Chương 1

CHẤT
NGUYÊN TỬ
PHÂN TỬ

Chất

1. Chất có ở đâu?

Thế giới là vật chất nên chất có mặt khắp mọi nơi trong thế giới chúng ta đang sống.

Chất cấu tạo nên vật thể.

Vật thể là những gì mà ta có thể thấy được như một chiếc lá cây, một ngọn đồi... hay cảm nhận được như không khí, mùi hương....

Vật thể được phân thành hai loại:

– Vật thể tự nhiên (có trong tự nhiên): Mặt Trăng, Trái Đất, cây cối...

– Vật thể nhân tạo (do con người tạo ra): con sông đào, chiếc ghế ngồi...

2. Tính chất của chất

Bất kì chất nào cũng có những tính chất vật lí và hóa học riêng của nó.

Ví dụ: Cacbon có tính chất vật lí như: màu đen, không mùi, tồn tại ở thể rắn... và tính chất hóa học như: dễ cháy tạo sản phẩm khí không màu là monocacbon hay đioxit cacbon....

Hóa học là môn học về chất và sự biến đổi của chất.

Sự hiểu biết vững chắc về tính chất lí hóa của chất giúp ta phân biệt các chất với nhau, đồng thời biết cách sử dụng cũng như ứng dụng chất vào đời sống kinh tế xã hội.

Ví dụ ta biết kim cương có độ cứng lớn nhất nên dùng nó để chế tạo mũi khoan các mỏ khí, mỏ dầu...

3. Chất tinh khiết – Hỗn hợp – Tách chất ra khỏi hỗn hợp

Chất tinh khiết chỉ gồm một chất duy nhất, ví dụ đồng nguyên chất. Hai hay nhiều chất tinh khiết trộn lẫn với nhau tạo thành *hỗn hợp*, ví dụ hỗn hợp bột sắt và lưu huỳnh. Hỗn hợp là đồng nhất nếu ta không thể phát

hiện trực tiếp hay bằng các công cụ nhìn các cấu tử tạo nên hỗn hợp, ví dụ hợp kim... Ngược lại, hỗn hợp là không đồng nhất như máu, đất, nước đục...

Dựa vào tính chất lí hóa của chất, ta có thể tách chất ra khỏi hỗn hợp bằng phương pháp vật lí hay hóa học.

Ví dụ dùng nam châm để tách bột sắt ra khỏi hỗn hợp sắt + đồng (phương pháp vật lí) hay dùng dung dịch axit clohiđric tách bột sắt ra khỏi hỗn hợp sắt + đồng (phương pháp hóa học).

Nguyên tử

Từ thời cổ Hi Lạp người ta đã đề xướng giả thuyết nguyên tử (atomos). Theo đó thuật ngữ nguyên tử được dùng để chỉ những hạt vi mô có kích thước vô cùng nhỏ, không thể phân chia được nữa và trung hòa về điện.

Tuy nhiên từ 1911, dựa vào các kết quả nghiên cứu, Rutherford đã đề nghị cấu tạo nguyên tử (gọi là mô hình hạt nhân) gồm:

a) ***Hạt nhân*** tích điện dương, có cấu tạo gồm hai hạt chính là:

* *Proton* (protos = thứ nhất), kí hiệu p, mang điện tích dương, có khối lượng bằng $1,6726.10^{-27}$ kg.

* *Nơtron*, kí hiệu n, không mang điện tích (gọi là trung hòa tử), có khối lượng bằng $1,6748.10^{-27}$ kg (xấp xỉ với khối lượng với proton).

b) ***Vỏ nguyên tử*** có cấu tạo gồm ít nhất 1 hạt mang điện tích âm gọi là electron (điện tử), kí hiệu e, có khối lượng bằng $9,1095.10^{-31}$ kg. So sánh ta thấy khối lượng electron quá nhỏ so với khối lượng của proton và nơtron, nên khối lượng nguyên tử được coi như bằng khối lượng của nhân.

Ghi nhớ:

– *Số p = số e*, nên nguyên tử trung hòa về điện tích.

– Các electron chuyển động xung quanh nhân với vận tốc cực nhanh và sắp xếp thành 7 lớp electron theo thứ tự từ nhân ra ngoài là lớp K, L, M, N, O, P, Q. Mỗi lớp electron có tối đa $2n^2$ electron ($n \le 4$).

Ví dụ lớp thứ ba (hay lớp M) (n = 3) có tối đa $2.3^2 = 18$ electron.

Nguyên tố hóa học

1. Nguyên tố hóa học là gì?

Có nhiều cách định nghĩa khác nhau:

♦ Nguyên tố hóa học là dạng các nguyên tử đặc trưng bằng toàn bộ tính chất xác định.

♦ Nguyên tố hóa học là dạng các nguyên tử có cùng số p trong hạt nhân. Số p là số đặc trưng của nguyên tố hóa học.

Mỗi nguyên tố được biểu diễn bằng một kí hiệu hóa học.

Ví dụ: Nguyên tố canxi, Ca; nguyên tố clo, Cl....

Lưu ý: Viết O, đọc là nguyên tố oxi; O_2, đọc là phân tử khí oxi;

2 O, đọc là hai nguyên tử oxi...

Hiện nay ta đã biết có 113 nguyên tố hóa học trong đó có 92 nguyên tố tự nhiên, còn lại là các nguyên tố nhân tạo.

2. Nguyên tử khối

Khối lượng tuyệt đối (klTĐ) là khối lượng thật của nguyên tử, có giá trị rất nhỏ, ví dụ $klTĐ_S = 53{,}12.10^{-24}$ g

Để tiện lợi trong việc tính toán, người ta dùng $\frac{1}{12}$ khối lượng tuyệt đối cacbon, gọi là đơn vị cacbon (đvC), làm đơn vị khối lượng nguyên tử.

$$1\ đvC = \frac{1}{12}.klTĐ_C$$

$$= \frac{1}{12}.19{,}926.10^{-24} = 1{,}66.10^{-24}\ gam$$

Nguyên tử khối là khối lượng nguyên tử tính bằng đơn vị cacbon (đvC). Nguyên tử khối còn gọi là khối lượng tương đối (kltđ) của nguyên tử.

Ví dụ: $M_C = 12$ đvC hay C = 12.

Ghi nhớ: $Kltđ = 6{,}02.10^{23}.\ klTĐ$

Ví dụ: $Kltđ_S = 6{,}02.10^{23}.\ klTĐ_S$

$= 6{,}02.10^{23}.\ 53{,}12.10^{-24}g = 31{,}97g$

Đơn chất và hợp chất – Phân tử

1. Đơn chất

Đơn chất là chất có cấu tạo phân tử chỉ gồm *một* nguyên tố hóa học tạo thành. Người ta thường phân biệt:

* Đơn chất kim loại, ví dụ: Sắt, đồng, nhôm, canxi, ...

* Đơn chất phi kim, ví dụ: Nitơ (2 nguyên tử nitơ liên kết với nhau), oxi, hiđrô ...

2. Hợp chất

Hợp chất là chất có cấu tạo phân tử gồm *từ hai* nguyên tố hóa học trở lên tạo thành, ví dụ: H_2O.

Có hai loại:

– Hợp chất vô cơ, ví dụ NaCl, $BaSO_4$...

– Hợp chất hữu cơ, ví dụ CH_4, C_2H_5OH...

3. Phân tử

Phân tử là hạt cơ bản đại diện cho chất, gồm một số nguyên tử liên kết với nhau và thể hiện đầy đủ tính chất hóa học của chất đồng thời có khả năng tồn tại độc lập, ví dụ chất nước có phân tử HOH là hạt cơ bản.

Phân tử khối là khối lượng phân tử (M) tính theo đơn vị cacbon.

Ví dụ: $M_{CO} = 28$ đvC

hay CO = 28 (không cần ghi đơn vị).

4. Trạng thái của chất

Trạng thái (hay thể) của chất thay đổi theo nhiệt độ và áp suất. Một chất có thể tồn tại ở ba thể rắn, lỏng và khí khác nhau.

Ví dụ:

Ở nhiệt độ thường đồng ở thể rắn, nhưng ở nhiệt độ 1083°C đồng ở thể lỏng.

Dù thuộc thể nào chăng nữa, các phân tử (hay nguyên tử) cấu tạo nên chất luôn có những dao động không ngừng.

Công thức hóa học

Ý nghĩa và kí hiệu của công thức hóa học

Công thức hóa học được biểu diễn dưới dạng: $A_aB_bC_c$... cho ta biết:

– Thành phần nguyên tố cấu tạo nên chất (đơn chất và hợp chất).

– Số nguyên tử của mỗi nguyên tố.

– Khối lượng phân tử của chất.

A, B, C... là tên nguyên tố cấu tạo nên chất.

a, b, c... (được viết thấp hơn so với tên nguyên tố) là chỉ số nguyên tử của nguyên tố. Ví dụ: HNO_3, $FeCl_3$...

Giải thích:

Công thức	Nguyên tố	Nguyên tử	Phân tử khối
HNO_3	H, N, O	1 H, 1 N, 3 O	1 + 14 + 3.16 = 63
FeS_2	Fe, S	1 Fe, 2 S	56 + 2.32 = 120

Bài toán xác định công thức hóa học là rất cơ bản trong hóa học định lượng.

Hóa trị

1. Hóa trị của nguyên tố là gì?

Hóa trị của nguyên tố là *số số học* biểu thị khả năng liên kết của nguyên tử nguyên tố này với nguyên tử nguyên tố khác khi quy ước hóa trị của nguyên tố H bằng 1 đơn vị và của oxi bằng 2 đơn vị.

Ví dụ: Xét phân tử H–O–H

Nhìn vào cách biểu diễn này, người ta thấy xung quanh nguyên tử H chỉ có một gạch ngang (–) nên kết luận H có hóa trị I; xung quanh nguyên tử O có hai gạch ngang (–) nên kết luận O có hóa trị II.

Ở đây các em chỉ học cách vẽ biểu diễn cấu tạo phân tử chứ chưa học cách giải thích vì sao lại phải vẽ như thế (!).

Hóa trị được kí hiệu bằng chữ số La Mã đặt trong ngoặc ghi sau kí hiệu hóa học.

Ví dụ: H (I); O (II)...

Một nguyên tố có thể có nhiều hóa trị khác nhau.

Ví dụ: Fe (II) và Fe (III).

Hóa trị của một số nguyên tố cần biết:

Nguyên tố	Hóa trị	Nguyên tố	Hóa trị
C	IV	Cl, Br, I	I
N	III	Ca, Mg, Ba	II
S	II, IV, VI	Na, K	I
Fe	II, III	Cu	I, II

Ghi chú: Hóa trị của nhóm nguyên tử là số số học biểu thị khả năng liên kết của nhóm nguyên tử này với nguyên tử nguyên tố khác.

Ví dụ: $=SO_4$: nhóm sunfat có hóa trị II.

Hóa trị của một số nhóm cần biết:

Nhóm	Hóa trị	Nhóm	Hóa trị
$=CO_3$	II	$\equiv PO_4$	III
$=SO_4$	II	$=S$	II
$-Cl$	I	$-NO_3$	I

2. Quy tắc hóa trị

Trong công thức hóa học, tích của chỉ số và hóa trị của nguyên tố (hay nhóm) này bằng tích của chỉ số và hóa trị của nguyên tố (hay nhóm) kia.

Ví dụ: $FeCl_3 \Leftrightarrow \overset{III}{Fe}_{(1)}\overset{I}{Cl_3} \Rightarrow$ III. (1) = I. 3

$H_2SO_4 \Leftrightarrow \overset{I}{H_2}\overset{II}{(SO_4)_{(1)}} \Rightarrow$ I. 2 = II. (1)

Ghi chú: Trong công thức hóa học, *số một* được quy ước là *không cần ghi*, ở ví dụ trên tác giả ghi để nhắc nhở các em là có 1 Fe hay 1 nhóm SO_4.

§2. Câu hỏi trắc nghiệm có hướng dẫn

§2.1. Câu hỏi trắc nghiệm

1. Chọn câu trả lời *sai* trong số các câu trả lời sau:

A) Chất có cấu tạo gồm các nguyên tử.

B) Chất có cấu tạo gồm các phân tử.

C) Chất có cấu tạo gồm các nguyên tử cùng loại.

D) Chất tạo nên vật thể.

E) Vật thể cấu tạo nên chất.

a) A, B b) C, E

c) A, B, D d) D.

2. Đọc kĩ câu văn sau: Em thấy cô giáo mặc một chiếc áo màu trắng đứng trước cổng trường đầy hoa phượng tím.

Các từ chỉ vật thể có trong câu trên là:

a) chiếc áo b) cổng trường, hoa phượng

c) em, cô giáo d) a, b, c.

Dùng dữ kiện sau để trả lời các câu hỏi 3, 4, 5:

A) Khí oxi có cấu tạo gồm 2 O.

B) Đá vôi có cấu tạo từ ba nguyên tố Ca, C, O.

C) Thành phần chính có trong thủy tinh là silic đioxit SiO_2.

D) Đường kết tinh là hợp chất hiđrat cacbon có cấu tạo gồm ba nguyên tố C, H, O.

3. Vật thể tự nhiên là:

a) A b) B

c) C d) A, B, SiO_2 và hiđrat cacbon.

4. Vật thể nhân tạo là:

a) Đường kết tinh b) Thủy tinh, SiO_2

c) a, b d) Đá vôi.

5. Có bao nhiêu nguyên tố tạo nên hợp chất silic đioxit?

a) 4 b) 2 c) 6 d) 3.

6. Một hợp chất có công thức phân tử $Na_x(SO_4)_y$ và có khối lượng phân tử bằng 142. Giá trị đúng của x và y theo thứ tự là:

a) 1, 2 b) 2, 1 c) 1, 1 d) 2, 2.

7. Có hai nguyên tố X (I) và Y (II). Công thức hóa học nào sau đây là đúng: X_2Y, X_3Y_2, XY, XY_3.

a) X_2Y b) X_2Y_3

c) XY, XY_3 d) X_2Y_3, X_3Y_2.

8. Chọn lí do đúng để giải thích rằng nguyên tử trung hòa về điện tích:

a) Số proton bằng số nơtron.

b) Số proton bằng số electron.

c) Khối lượng proton bằng khối lượng nơtron.

d) Số proton xấp xỉ số electron.

9. Biết hợp chất A có cấu tạo gồm C, S và có phân tử khối nặng hơn khí oxi 4,75 lần. Công thức hóa học *hợp quy ước* của A là:

a) CS b) CS_2

c) S_2C d) CS_8.

10. Hợp chất có cấu tạo gồm 2Fe, 3S, 12O có công thức hóa học là:

a) $FeSO_4$ b) $Fe_2S_3O_{12}$

c) $Fe_2(SO_4)_3$ d) $Fe_3S_{12}O$.

11. Chọn câu trả lời *sai* trong số các câu trả lời sau:

A) Hạt proton mang điện tích + và có giá trị bằng –1 đơn vị điện tích.

B) Hạt nơtron không mang điện tích.

C) Hạt proton và nơtron có khối lượng xấp xỉ bằng nhau.

D) Hạt electron mang điện – và có giá trị bằng +1 đơn vị điện tích.

E) Hạt electron có khối lượng rất nhỏ so với hạt proton và nơtron.

a) A, B, E b) A, D

c) B, C, E d) A, B, C.

12. Biết S có hóa trị IV, hãy chọn công thức hóa học đúng trong số các công thức hóa học sau: SO_3, SO_2, H_2SO_3, H_2SO_4, Na_2SO_4.

a) SO_3 b) SO_2, H_2SO_3

c) SO_3, SO_2, H_2SO_3 d) H_2SO_4, Na_2SO_4.

13. Một nguyên tử có 18 electron. Cấu tạo của nguyên tử đó có bao nhiêu lớp electron?

a) 3 b) 4 c) 5 d) 2.

14. Một hợp chất oxit sắt có thành phần gồm 21 phần khối lượng sắt và 8 phần khối lượng oxi. Công thức hóa học của hợp chất là:

a) FeO b) Fe_3O_4

c) $FeO.Fe_2O_3$ d) Fe_3O_4 hay $FeO.Fe_2O_3$.

15. Hạt nhân của một nguyên tử có 6 proton. Số electron ở lớp ngoài cùng của nguyên tử đó là:

a) 3 b) 4 c) 5 d) 6.

16. Chọn lí do đúng nhất để giải thích rằng khối lượng nguyên tử được coi như tập trung ở nhân:

a) Khối lượng electron quá nhỏ.

b) Khối lượng electron nhỏ so với khối lượng proton hay nơtron.

c) Khối lượng electron nhỏ so với tổng khối lượng proton và nơtron.

d) Tất cả đều sai.

17. Nguyên tử khối của oxi là 16. Nguyên tử oxi có khối lượng thật là (lấy 4 số thập phân không làm tròn):

a) $2,656.10^{23}$ g b) $2,656.10^{23}$ g

c) $2,656.10^{-23}$ g d) $2,663.10^{-23}$ g.

18. Chọn công thức hóa học *sai* trong số các công thức phân tử sau:

$BaCO_3$, Na_2CO_3, $CaCl_3$, CaH_2, Cu_2O_3.

a) $CaCl_3$ b) Cu_2O_3

c) $CaCl_3$, CaH_2, Cu_2O_3 d) $CaCl_3$, Cu_2O_3.

19. Người ta có thể tách khí nitơ và oxi ra khỏi không khí lỏng bằng phương pháp:

a) Lọc b) Sắc kí cột

c) Chưng cất phân đoạn d) Chiết.

20. Điền từ thích hợp vào khoảng trống: Hóa trị là số ...

a) số học, nguyên b) đại số

c) thập phân d) phân số.

21. Oxit của một nguyên tố X hóa trị V trong đó X chiếm 43,67% khối lượng. Công thức hóa học của oxit là:

a) N_2O_5 b) P_2O_3

c) P_2O_5 d) N_2O_3.

22. Một hợp chất hữu cơ có cấu tạo gồm hai nguyên tố C và H, có phân tử khối bằng 58. Công thức phân tử của hợp chất là:

a) CH_4 b) C_4H_{10}

c) C_2H_6 d) C_2H_4.

23. Theo hóa trị của Ca trong hợp chất $CaSO_4$, hãy chọn hợp chất nào có công thức hóa học đúng trong số các hợp chất sau:

a) $Ca_3(PO_4)_3$

b) $CaCl_2$

c) $Ca(NO_3)_2$ d) $CaCl_2$ và $Ca(NO_3)_2$.

24. Cụm từ nào sau đây liên quan đến tính chất vật lí của chất?

a) Nhiệt độ nóng chảy.

b) Màu sắc.

c) Tinh thể rắn, khối lượng riêng.

d) a, b, c.

25. Cho các chất HCl, O_3, N_2, NaCl, kim cương.

Chất nào sau đây là đơn chất:

a) O_3 b) N_2

c) HCl d) O_3, N_2, kim cương.

§2.2. *Hướng dẫn trả lời*

1. *Chọn b.*

Chất là bất cứ cái gì có khối lượng, choán không gian và có thể nhận thức bằng các giác quan của chúng ta.

A đúng. Chất có cấu tạo gồm các nguyên tử, ví dụ: Đồng có cấu tạo gồm những nguyên tử đồng.

B đúng. Chất có cấu tạo gồm các phân tử, ví dụ: Nước có cấu tạo gồm các phân tử H_2O.

C sai. Chất có cấu tạo gồm các nguyên tử không nhất thiết phải cùng loại.

D đúng. Chất tạo nên vật thể.

E sai. Vật thể được tạo nên từ chất.

2. *Chọn d.*

Vật thể nhân tạo gồm: chiếc áo, cổng trường, em, cô giáo.

Vật thể tự nhiên gồm: hoa phượng.

3. *Chọn e.*

Khí oxi, đá vôi có trong tự nhiên.

SiO_2, silic đioxit có dưới dạng tinh thể hay vô định hình (ít phổ biến). Dạng silic đioxit tinh thể có trong thạch anh.

Hiđrat cacbon là sản phẩm có nguồn gốc động vật và thực vật. Các hiđrat cacbon chính là monosaccarit, đisaccarit và polisaccarit.

4. *Chọn c.*

Đường kết tinh là sản phẩm được chế biến từ nước mía, củ cải đường, nước của trái cây thốt nốt...

Thủy tinh là sản phẩm được chế tạo khi đun hỗn hợp nhiều silicat với silic đioxit.

Ví dụ: Thủy tinh "cửa sổ" dùng chế tạo chai, cốc... có công thức hóa học là $Na_2O.CaO.6SiO_2$.

Trong phòng thí nghiệm người ta cũng có thể điều chế hợp chất đioxit, vì vậy ta gọi nó là vật thể nhân tạo cũng được.

5. *Chọn b.*

Đó là Si và O.

6. *Chọn b.*

Ta có: $23x + 96y = 142$.

Chọn giá trị hợp lí $x = 2$ và $y = 1$.

7. *Chọn a.*

Áp dụng quy tắc hóa trị $\overset{I}{X}_2\overset{II}{Y}_1 \Rightarrow I.2 = II.1$.

8. *Chọn b.*

Proton mang điện tích dương ($q_p = +1,602.10^{-19}$ Coulomb) còn electron mang điện tích âm ($q_e = -1,602.10^{-19}$ Coulomb). Do đó nếu số proton bằng số electron thì tổng số điện tích của chúng bằng 0: nguyên tử ở trạng thái không có điện tích gọi là trạng thái trung hòa.

9. *Chọn b.*

Đặt C_xS_y

$\Rightarrow M_{C_xS_y} = 4,75.M_{O_2} = 2,375.32 = 76$.

$\Rightarrow 12x + 32y = 76$. Chọn giá trị thích hợp $x = 1$ và $y = 2$.

Công thức hóa học CS_2.

10. *Chọn c.*

11. *Chọn b.*

A sai. Hạt proton mang điện tích + và có giá trị bằng +1 đơn vị điện tích.

D sai. Hạt electron mang điện – và có giá trị bằng –1 đơn vị điện tích.

B đúng. Hạt nơtron không mang điện tích nên còn gọi là trung hòa tử (phần tử trung hòa về phương diện điện tích).

C đúng. Hạt proton (m_p = 1,6726.10^{-27} kg) và nơtron (m_n = 1,6748.10^{-27} kg) có khối lượng xấp xỉ bằng nhau.

E đúng. Hạt electron có khối lượng m_e = 9,0195.10^{-31} kg

12. *Chọn b.*

Hóa trị của một nguyên tố hóa học (hay nhóm nguyên tử) là số biểu thị khả năng liên kết của nguyên tử nguyên tố này với nguyên tử nguyên tố khác khi quy ước hóa trị của H bằng 1 và của O bằng 2.



Nhận xét thấy chung quanh nguyên tử S có 4 liên kết với nguyên tử O, ta nói S có hóa trị 4. Kí hiệu S (IV).

13. *Chọn a.*

Dựa vào công thức tính số electron tối đa trên mỗi lớp $2n^2$ ta có thể biết lớp 1 (K) có 2e, lớp 2 (L) có 8e, như vậy còn lại 8e thuộc lớp 3 (M).

14. *Chọn d.*

Đặt Fe_xO_y

$$\Rightarrow \frac{m_{Fe}}{m_O} = \frac{56x}{16y} = \frac{21}{8}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{3}{4}.$$

Công thức hóa học Fe_3O_4 hay FeO. Fe_2O_3.

Fe_3O_4 là oxit sắt từ. Hóa chất này được dùng để tráng băng từ và nhiều ứng dụng khác rất quan trọng trong công nhgiệp chế tạo motơ điện...

15. *Chọn b.*

Số proton = số electron nên nguyên tử này có 6 electron và được phân bố như sau: 2e (K), 4e (L).

16. *Chọn c.*

Ta có thể nói nguyên tử có cấu tạo gồm proton, nơtron và electron nên:

$m_{nt} = m_p + m_n + m_e$

Vì $m_e << m_p + m_n \Rightarrow m_{nt} = m_p + m_n$.

Proton và nơtron là cấu phần của nhân nên $m_p + m_n$ chính là khối lượng của nhân.

17. *Chọn c.*

M_O = 16 đvC = 16.1,66. 10^{-24} = 26,568.10^{-24} = 2,6568.10^{-23}g

18. *Chọn a.*

Biết canxi (II), Cl (I) nên công thức hóa học đúng là $CaCl_2$.

Đồng có hai hóa trị chính là I và II tương ứng với hai hợp chất oxit đồng Cu_2O và CuO. Ngoài ra người ta cũng tìm được Cu (III) tương ứng với hợp chất rất ít bền Cu_2O_3.

19. *Chọn c.*

Thành phần chính của không khí là oxi (20%) và nitơ (80%). Trong công nghiệp, để điều chế oxi người ta dùng phương pháp chưng cất phân đoạn không khí lỏng để thu oxi ở nhiệt độ –183°C, còn nitơ ở nhiệt độ –196°C.

20. *Chọn a.*

21. *Chọn c.*

Đặt X_2O_5

$$\Rightarrow \%X = \frac{2X}{2X + 16.5}.100\%$$

$\Rightarrow 43,67 = \frac{2X}{2X + 16.5} . 100\%$

$\Rightarrow X = 31$ (P).

22. *Chọn b.*

Đặt công thức phân tử là C_xH_y

$\Rightarrow 12x + y = 58$. Chọn giá trị hợp lí x = 4 và y = 10.

Công thức hóa học C_4H_{10}.

23. *Chọn d.*

Ca (II)

24. *Chọn d.*

Những tính chất gây nên sự biến đổi chất thuộc tính chất hóa học.

Sự thay đổi tính chất hóa học dẫn đến sự tạo thành chất mới có tính chất hoàn toàn khác với chất ban đầu.

Những tính chất mô tả trạng thái hay cấu tạo nguyên tử thuộc tính chất vật lí. Sự thay đổi tính chất vật lí không làm thay đổi tính chất ban đầu của chất

25. *Chọn d.*

Đơn chất là những chất có cấu tạo chỉ gồm một nguyên tố hóa học.

Hợp chất là những chất có cấu tạo gồm từ hai nguyên tố hóa học trở lên.

§3. Câu hỏi trắc nghiệm không có hướng dẫn

1. Chọn câu trả lời *sai* trong số các câu trả lời sau:

A) Chất tinh khiết có cấu tạo chỉ gồm một nguyên tố hóa học.

B) Vật thể là những gì có xung quanh ta và có thể thấy được.

C) Núi có thể là vật thể tự nhiên cũng có thể là vật thể nhân tạo.

D) Chất là bất cứ cái gì có khối lượng, choán không gian và có thể nhận thức bằng các giác quan của chúng ta.

E) Ở đâu có chất thì ở đó có vật thể.

a) A, B   b) A, B, C

c) A, B, D   d) D.

2. Nung đá vôi ở nhiệt độ cao thấy thoát ra một thứ khí không màu và còn lại bột trắng. Những từ nào sau đây chỉ tính chất vật lí?

a) không màu   b) trắng, không màu

c) bột, khí   d) a, b, c.

Dùng dữ kiện sau để trả lời các câu hỏi 3, 4, 5:

A) Khí nitơ có cấu tạo gồm 2 N.

B) Pirit có cấu tạo gồm 2 nguyên tố Fe, S.

C) Thành phần chính có trong phèn chua là muối sunfat kali K_2SO_4 và nhôm.

D) Tinh bột chuyển hóa thành glucozơ.

3. Vật thể tự nhiên là:

a) Khí nitơ   b) Pirit, nhôm

d) Tinh bột, glucozơ   d) a, b, d

4. Vật thể nhân tạo là:

a) Phèn chua   b) Sunfat kali

c) a, b   d) Tất cả đều sai.

5. Có bao nhiêu nguyên tử tạo nên hợp chất sunfat kali?

a) 4   b) 2   c) 6   d) 7.

6. Một hợp chất có công thức phân tử $Fe_x(SO_4)_y$ và có khối lượng phân tử bằng 152. Hệ thức liên lạc giữa x và y là:

a) $56x + 96y = 152$

b) $56x + 98y = 152$

c) $x + y = 2$

d) $65x + 96y = 152$.

7. Có hai nguyên tố X (I) và Y (II). Công thức hóa học của chúng là: X_xY_y. Hệ thức liên lạc giữa a, b là:

a) $x = 2y$ b) $x = y$

c) $y = 2x$ d) $x = ½ y$.

8. Một nguyên tử có cấu tạo 7 electron ở lớp thứ 3 và hạt nhân có 18 electron. Số khối của nguyên tử này bằng:

a) 35 b) 19

c) 80 d) 16.

9. Biết hợp chất A có cấu tạo gồm C, H và có phân tử khối nặng hơn khí hiđro 15 lần. Công thức hóa học *hợp quy ước* của A là:

a) CH_4 b) C_2H_4

c) C_2H_6 d) C_4H_2.

10. Hợp chất có công thức hóa học $A(NO_3)_x$ và khối lượng phân tử bằng 213. A là:

a) Zn b) Al c) Cu d) Fe.

11. Chọn câu trả lời *đúng* trong số các câu trả lời sau:

A) Hạt proton mang điện tích dương.

B) Hạt nơtron không mang điện và có khối lượng bằng khối lượng hạt electron.

C) Hạt proton và nơtron có khối lượng xấp xỉ bằng nhau.

D) Hạt electron mang điện tích âm.

E) Số electron của các lớp K, L, M, N được tính theo công thức $2n^2$ (n = số lớp electron).

a) A, B, E b) A, C, D

c) B, C, E d) A, B, C.

12. Biết P có hóa trị V, hãy chọn công thức hóa học đúng trong số các công thức hóa học sau: P_2O_3, PH_5, H_3PO_4, H_3PO_3, Na_3PO_4.

a) P_2O_3, PH_5

b) H_3PO_4, H_3PO_3, Na_3PO_4

c) H_3PO_4, Na_3PO_4

d) H_3PO_3.

13. Hạt nhân nguyên tử có 13 proton. Cấu tạo của nguyên tử đó có bao nhiêu lớp electron?

a) 3 b) 4 c) 5 d) 2.

14. Một hợp chất oxit kim loại Al_xO_y. Tỉ lệ x: y = 2: 3. Khối lượng phân tử của hợp chất là:

a) 102 b) 160

c) 204 d) Tất cả đều sai.

15. Hạt nhân của một nguyên tử có số proton bằng số nơtron và số khối nguyên tử bằng 12. Số electron lớp ngoài cùng của nguyên tử đó bằng:

a) 3 b) 4 c) 5 d) 6.

16. Điều giải thích nào sau đây là *sai* khi nói rằng khối lượng nguyên tử được coi như tập trung ở hạt nhân:

a) Khối lượng electron quá nhỏ.

b) Khối lượng electron nhỏ so với khối lượng proton hay nơtron.

c) Khối lượng electron nhỏ so với tổng khối lượng proton và nơtron.

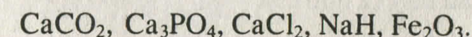
d) Tất cả đều sai.

17. Nguyên tử khối của oxi là 16 đvC. Khối lượng thật của oxi là (lấy 4 số thập phân không làm tròn) $2,6568.10^{-23}$ gam. Giá trị của 1 đvC bằng:

a) $0,166.10^{-23}$ gam b) $1,66.10^{-24}$ gam

c) $1,66.10^{-27}$ kg d) Tất cả đều đúng.

18. Chọn công thức hóa học *sai* trong số các công thức phân tử sau:



$CaCO_2$, Ca_3PO_4, $CaCl_2$, NaH, Fe_2O_3.

a) $CaCO_2$ b) NaH, Fe_2O_3

c) Ca_3PO_4 d) $CaCO_2$, Ca_3PO_4.

19. Biết ancol etylic có nhiệt độ sôi ở 78°C và axit axetic có nhiệt độ sôi bằng 118°C. Người ta có thể tách ancol etylic ra khỏi dung dịch hỗn hợp (ancol etylic + axit axetic) bằng phương pháp:

a) Lọc b) Sắc kí cột

c) Chưng cất phân đoạn d) Chiết.

20. Hợp chất có cấu tạo phân tử gồm các nguyên tố C, H, O có tỉ lệ nguyên tử lần lượt là 2:6:1. Công thức phân tử của hợp chất đó là:

a) C_2H_6O b) $C_4H_{12}O_2$

c) C_2HO d) C_2HO_2.

21. Một hợp chất hóa học dù được điều chế bằng bất kì cách nào, luôn có thành phần không đổi. Đó là nội dung của định luật:

a) Prut b) Lavoisiê

c) Đanton d) Lômônôxôp.

22. Một hợp chất hữu cơ có cấu tạo gồm hai nguyên tố C và H, trong đó có C chiếm 85,714%. Công thức phân tử của hợp chất là:

a) CH_4 b) C_4H_{10}

c) C_2H_6 d) C_2H_4.

23. Hóa trị của N trong hợp chất NH_3 bằng:

a) 1 b) 3 c) 2 d) 4.

24. Dựa vào hóa trị của Cl trong hợp chất HCl, hãy chọn công thức nào sau đây là phù hợp:

a) NaCl, $CaCl_2$, $FeCl_3$

b) $FeCl_2$

c) HClO, $HClO_2$ d) a, b.

25. Cho các chất CO_2, Cl_2, O_2, NaCl, than.

Chất nào sau đây là hợp chất:

a) O_3 b) N_2

c) NaCl, CO_2 d) Cl_2, O_2, than.

BẢNG TRẢ LỜI

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
a															
b															
c															
d															

	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
a										
b										
c										
d										

Chương 2

PHẢN ỨNG HÓA HỌC

Sự biến đổi chất

Hóa học là một trong những ngành khoa học tự nhiên nghiên cứu về thế giới vật chất xung quanh chúng ta.

Sự chuyển hóa của chất có thể được xảy ra dưới hai hiện tượng biến đổi khác nhau.

1. Hiện tượng vật lí làm biến đổi trạng thái (hay thể) của chất và sự biến đổi đó không làm thay đổi tính chất ban đầu của chất.

Ví dụ: Khi nung ở nhiệt độ nóng chảy (322°C), natri hiđroxit NaOH chuyển từ trạng thái rắn sang lỏng và vẫn giữ tính kiềm như ăn mòn da, vải...

2. Hiện tượng hóa học làm biến đổi chất thành chất mới có tính chất lí hóa hoàn toàn khác với chất ban đầu. Chất mới được gọi là sản phẩm.

Ví dụ: Đốt cháy S (rắn) ta được khí sunfurơ SO_2 có mùi hắc, độc hại...

Phản ứng hóa học

1. Phản ứng hóa học

Phản ứng hóa học là quá trình biến đổi chất.

Chất dùng gây phản ứng hóa học (gọi tắt là chất ban đầu) gọi là chất tham gia và chất tạo thành sau phản ứng gọi là sản phẩm.

Kí hiệu: Chất tham gia $\rightarrow$ Sản phẩm.

Ghi chú: Thực nghiệm cho thấy quá trình phản ứng luôn tạo ra hợp chất trung gian trước khi hình thành sản phẩm.

Chiều mũi tên chỉ chiều phản ứng và trên mũi tên có ghi các kí hiệu về điều kiện phản ứng, chất xúc tác... (nếu có).

Ví dụ: Đá vôi $\xrightarrow{1000^oC}$ Oxit canxi + khí cacbonic

Ta cần phân biệt một số khái niệm liên quan đến phản ứng hóa học như sau:

* Sơ đồ phản ứng là phản ứng hóa học được viết dưới dạng tên chất tham gia hay sản phẩm.

Ví dụ: Sắt + Không khí $\xrightarrow{t^oC}$ Oxit sắt từ

* Phản ứng hóa học là sơ đồ phản ứng được viết dưới dạng kí hiệu hóa học.

Ví dụ: $Fe + O_2 \xrightarrow{t^oC} Fe_3O_4$

* Phương trình phản ứng hóa học là phản ứng hóa học đã được cân bằng theo nguyên tắc bảo toàn nguyên tử của nguyên tố: *Tổng số nguyên tử của mỗi nguyên tố trước và sau phản ứng luôn bằng nhau.*

Ví dụ: $3Fe + 2O_2 \xrightarrow{t^oC} Fe_3O_4$

Nhận xét: 1– Trước và sau phản ứng đều có 3 Fe và 4 O.

2– Phản ứng hóa học và phương trình phản ứng hóa học khác nhau ở hệ số cân bằng.

* Phương trình phản ứng nhiệt hóa học: Hầu hết các phản ứng hóa học xảy ra đều kèm theo sự tỏa ra hay thu nhiệt. Nhiệt tỏa ra được sử dụng như là một sản phẩm của phản ứng và ngược lại nhiệt hấp thu được coi là chất tham gia cần thiết để khơi mào phản ứng.

Ví dụ:

Đốt cháy 1 mol (12 gam) than cung cấp 94 kcal, ta biểu diễn phương trình phản ứng nhiệt hóa học như sau:



$$C + O_2 \rightarrow CO_2 + 94\ kcal$$

2. Điều kiện để phản ứng hóa học xảy ra

Phản ứng hóa học chỉ có thể xảy ra khi:

– Các chất tham gia phản ứng phải được tiếp xúc với nhau (ta nói có sự va chạm hữu dụng của các tác chất). Diện tích tiếp xúc càng lớn phản ứng càng dễ xảy ra (xác suất xảy ra phản ứng cao).

– Chất xúc tác: Phần lớn các phản ứng hóa học xảy ra khi có sự hiện diện của chất xúc tác.

Ví dụ: Sự quang hợp của cây xanh tạo ra tinh bột cần có xúc tác là chất diệp lục có trong lá cây và ánh sáng mặt trời.

– Các điều kiện về nhiệt độ, áp suất...

3. Dấu hiệu nhận biết phản ứng hóa học xảy ra

Dấu hiệu chính là có chất mới (*sản phẩm*) xuất hiện*.

Ngoài ra cũng có thể cảm nhận sự thay đổi màu sắc, trạng thái, nhiệt tỏa ra hay sự phát sáng... để nhận biết phản ứng hóa học xảy ra.

* Nếu sản phẩm là chất không tan, chất khí thì sự nhận biết là dễ dàng. Trường hợp sản phẩm tạo thành là tan trong dung dịch phản ứng như NaCl trong phản ứng trung hòa $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$ thì người ta theo dõi quá trình phản ứng nhờ sự thay đổi màu sắc của chất chỉ thị màu...

4. Phản ứng bất thuận nghịch (một chiều) và phản ứng thuận nghịch (hai chiều)

– Phản ứng là bất thuận nghịch, kí hiệu $\rightarrow$, khi các sản phẩm được tạo ra không có khả năng phản ứng với nhau để tạo lại chất tham gia.

Ví dụ: Sắt + axit clohiđric $\rightarrow$ muối sắt (II) clorua + khí hiđro.

Trong cùng điều kiện phản ứng nếu cho luồng khí hiđro qua dung dịch chứa muối sắt (II) clorua, ta không tạo ra được sản phẩm là sắt và axit clohiđric.

Muối sắt (II) clorua + khí hiđro $\not\rightarrow$ Sắt + axit clohiđric

– Ngược lại là phản ứng thuận nghịch, kí hiệu $\rightleftarrows$

Ví dụ: Axit axetic + ancol etylic $\rightleftarrows$ este + nước

Định luật bảo toàn khối lượng

Định luật bảo toàn khối lượng do Lơmanoxov (Nga) phát biểu năm 1748, sau đó lại được Lavoisiê (Pháp) thiết lập độc lập năm 1789.

Phát biểu định luật:

Trong một phản ứng hóa học, tổng khối lượng chất tham gia bằng tổng khối lượng chất tạo thành.

Xét phản ứng: $A + B \rightarrow C + D$

$\Rightarrow m_A + m_B = m_C + m_D$.

Ví dụ: Nung 10 gam đá vôi thu được 5,6 gam oxit canxi và 4,4 gam khí cacbonic.

Phương trình hóa học

Phương trình phản ứng hóa học là phản ứng hóa học đã được cân bằng dựa vào định luật bảo toàn nguyên tử.

Phương trình phản ứng hóa học (nói tắt là phương trình phản ứng hay phương trình hóa học) cho ta biết tỉ lệ số nguyên tử, số phân tử giữa các chất trong phản ứng.

Số ghi trước công thức hóa học của chất được gọi là *hệ số cân bằng*.

Ví dụ:



$$1Fe + 2HCl \rightarrow 1FeCl_2 + 1H_2$$

Các số 1, 2, 1, 1 là ***hệ số cân bằng***, điều này cho biết sắt và axit clohiđric đã phản ứng với nhau theo tỉ lệ 1 : 2, nghĩa là để phản ứng hết một mol (56 gam) sắt nguyên chất thì cần 2 mol (2. 36,5 = 73 gam) axit clohiđric nguyên chất.

Tuy nhiên trong thực tế *các hệ số 1 được quy ước không ghi.*

Trong hóa học lượng, phương trình phản ứng là công cụ giúp ta tính toán nên việc *viết và cân bằng phản ứng hóa học* là rất quan trọng và công việc này cần phải được luyện tập có phương pháp chứ không nên đoán mò.

§2. *Câu hỏi trắc nghiệm có hướng dẫn*

§2.1. *Câu hỏi trắc nghiệm*

Dựa vào các dữ kiện sau để trả lời các câu hỏi từ 1 - 7:

Một lượng bột sắt màu xám trắng để lâu ngoài không khí, một thời gian sau thấy bị gỉ tạo thành oxit sắt từ. Cho oxit này vào ống

nghiệm chứa dung dịch axit clohiđric, rồi cho tiếp dung dịch natri hiđroxit vào thì thu được kết tủa. Sau một thời gian thì toàn bộ kết tủa này có màu nâu đỏ. Lọc tách và nung kết tủa thu được hợp chất có cấu tạo gồm 2 Fe và 3 O.

1. Công thức phân tử của hợp chất có cấu tạo gồm 2 Fe và 3 O là:

a) Fe_2O_3 b) FeO

c) Fe_3O_4 d) $FeO.Fe_2O_3$

2. Các từ chỉ vật thể nhân tạo là:

a) Bột sắt

b) Không khí

c) Bột sắt, ống nghiệm

d) Bột sắt, ống nghiệm, kết tủa

3. Các từ chỉ vật thể tự nhiên là:

a) Không khí b) Lớp bột

c) Dung dịch d) Không khí, thời gian.

4. Các chất có trong chuỗi thí nghiệm là:

a) Fe

b) Oxit sắt từ, axit clohiđric, natri hiđroxit, kết tủa

c) Oxit sắt từ, axit clohiđric, natri hiđroxit, kết tủa, Fe_2O_3

d) a, c.

5. Các từ chỉ trạng thái vật lí là:

a) Bột, gỉ, dung dịch, nhiệt độ

b) Màu trắng, màu nâu đỏ

c) Kết tủa, màu nâu đỏ, tỉ khối

d) a, c.

6. Các từ chỉ phản ứng hóa học là:

a) Để lâu ngoài không khí

b) Bị gỉ, nung kết tủa, ăn mòn

c) Lọc, thu kết tủa

d) a, b.

7. Tác nhân gây hiện tượng gỉ là:

a) Axit clohiđric

b) Natri hiđroxit

c) Không khí

d) a, b, c.

Dựa vào các dữ kiện sau để trả lời các câu hỏi từ 8 - 11:

Khi đốt cháy lưu huỳnh được hợp chất lưu huỳnh đioxit (anhiđrit sunfurrơ) có công thức hóa học gồm 1 S và 2 O. Hợp chất này tan trong nước tạo dung dịch axit sunfurơ H_2SO_3.

8. Công thức hóa học của hợp chất oxit là:

a) SO_2 b) SO_3

c) S_2O_6 d) Tất cả đều sai

9. Có bao nhiêu phản ứng xảy ra trong chuỗi thí nghiệm trên?

a) 1 b) 2 c) 3 d) 4

10. Có bao nhiêu chất tham gia trong chuỗi phản ứng trên?

a) 2 b) 3 c) 4 d) 1

11. Chất nào trong số những chất có trong câu hỏi, không phải là chất tham gia phản ứng.

a) S b) SO_2

c) H_2SO_3 d) Tất cả đều sai

Dựa vào các dữ kiện sau để trả lời các câu hỏi từ 12 - 15:

Kim loại nhôm (Al) bị oxi hóa thu được sản phẩm oxit (A). Cho (A) phản ứng với dung dịch axit clohiđric HCl ta được sản phẩm là muối clorua nhôm (B) và nước. Biết Al (III), O (II) và Cl (I).

12. Công thức hóa học của (A) là:

a) AlO b) Al_2O c) Al_2O_3 d) AlO_2.

13. Công thức hóa học của (B) là:

a) AlCl b) $AlCl_3$ c) $AlCl_2$ d) $AlCl_4$

14. Tác nhân oxi hóa nhôm tạo oxit (A) có thể là:

a) Khí oxi b) Không khí

c) Khí ozon d) a, b, c.

15. Hệ số cân bằng trong phản ứng $Al + O_2 \rightarrow Al_2O_3$ là:

a) 4: 3: 2 b) 2: 1,5: 1

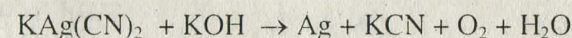
c) a hay b d) Tất cả đều sai.

16. Nếu ta dùng 2,7 gam nhôm nguyên chất và 2,4 gam khí oxi thì khối lượng nhôm oxit thu được là (nếu cho là không có hao hụt trong quá trình phản ứng):

a) 51 gam b) 5,1 gam

c) 50 gam d) 5 gam.

17. Tỉ lệ sản phẩm tao thành trong phản ứng sau là:

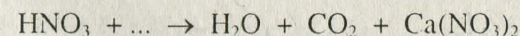


$$KAg(CN)_2 + KOH \rightarrow Ag + KCN + O_2 + H_2O$$

a) 4: 4: 1: 2 b) 4: 8: 2: 1

c) 4: 8: 1: 1 d) 4: 8: 1: 2.

18. Chọn chất tham gia trong phản ứng hóa học sau:



$$HNO_3 + ... \rightarrow H_2O + CO_2 + Ca(NO_3)_2$$

a) $Ca(NO_3)_2$ b) Ca

c) $CaCO_3$ d) CaO.

19. Chọn chất tham gia (kèm theo hệ số cân bằng) trong phản ứng sau:



$$5FeCl_2 + KMnO_4 + ... \rightarrow 5FeCl_3 + MnCl_2 + KCl + 4H_2O$$

a) H_2SO_4 b) 8HCl

c) HCl d) 7HCl.

20. Trong phương trình phản ứng hóa học, hệ số cân bằng nào được cho phép không ghi?

a) 0　　　　b) 1　　　　c) x　　　　d) 0,1.

Dựa vào các dữ kiện sau để trả lời các câu hỏi từ 21 - 23:

Xem các hợp chất FeO, Fe_2O_3, Fe_3O_4, biết O (II).

21. Hóa trị của Fe trong các hợp chất trên có thể là:

a) II, III　　　　b) I, II

c) II　　　　d) Không xác định được trong hợp chất Fe_3O_4.

22. Trong hợp chất nào sắt có hàm lượng bằng 72,41%?

a) Fe_2O_3　　　　b) Fe_3O_4

c) FeO　　　　e) Tất cả đều sai

23. Hợp chất nào là oxit hỗn hợp:

a) FeO　　　　b) Fe_2O_3

c) Fe_3O_4　　　　d) Tất cả đều sai.

24. Muối clorua nào được tạo thành khi cho hợp chất Fe_3O_4 tham gia phản ứng với dung dịch axit clohiđric?

a) $FeCl_2$　　　　b) $FeCl_3$

c) $FeCl_3$ và $FeCl_2$　　　　d) Tất cả đều sai.

25. Xét phản ứng $FeCl_3 + NaOH \rightarrow Fe(OH)_3 + NaCl$.

Hệ số cân bằng phản ứng ghi theo thứ tự chất là:

a) 1: 3: 1: 3　　　　b) 1: 3: 3: 1

c) 1: 3: 3: 3　　　　d) 1: 1: 3: 3.

§2.2. *Hướng dẫn trả lời*

1. *Chọn a.*

2 Fe đọc là 2 nguyên tử sắt; 3 O đọc là 3 nguyên tử oxi. Giữa số và kí hiệu hóa học có khoảng cách.

2. *Chọn d.*

Bột sắt, ống nghiệm, kết tủa là những vật thể do con người làm ra.

3. *Chọn d.*

Không khí có trong tự nhiên.

Thời gian là một ý niệm có sự cảm nhận. Người ta thường nói tới *thời gian vật lí* (đo đếm được bằng công cụ đồng hồ) và *thời gian tâm lí* (sự chờ đợi, sự mong ngóng...).

4. *Chọn d.*

Chất là bất cứ cái gì có khối lượng, choán không gian, có thể nhận thức bởi các giác quan của chúng ta.

Chất là nguyên liệu cấu tạo nên vật thể. Chất có thể tồn tại ở trạng thái rắn, lỏng hay khí.

5. *Chọn d.*

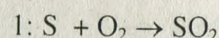
6. *Chọn d.*

7. *Chọn c.*

Sắt để lâu ngày trong không khí ẩm bị gỉ do phương trình phản ứng hóa học $4Fe + 3O_2 + nH_2O \rightarrow 2Fe_2O_3.nH_2O$.

8. *Chọn a.*

9. *Chọn b.*



1: $S + O_2 \rightarrow SO_2$



2: $SO_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_3$.

10. *Chọn a.*

Đó là S và SO_2. H_2SO_3 là sản phẩm cuối cùng của chuỗi phản ứng.

11. *Chọn c.*

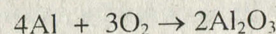
12. *Chọn c.*

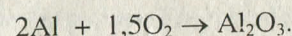
13. *Chọn b.*

14. *Chọn d.*

Khí oxi, khí ozon và không khí là những tác nhân oxi hóa. Khí ozon có tính oxi hóa mạnh hơn khí oxi.

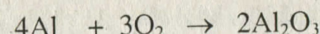
15. *Chọn c.*


$4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3$


$2Al + 1,5O_2 \rightarrow Al_2O_3$.

16. *Chọn b.*

Phương trình phản ứng:

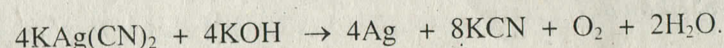

$4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3$

Mol: 0,1 0,075

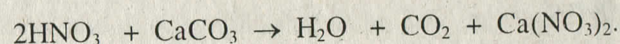
⇒ Al và O_2 đều hết.

⇒ Khối lượng oxit nhôm = 0,05.102 = 5,1 gam.

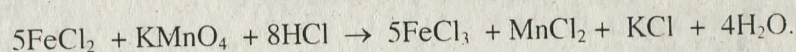
17. *Chọn d.*


$4KAg(CN)_2 + 4KOH \rightarrow 4Ag + 8KCN + O_2 + 2H_2O$.

18. *Chọn c.*


$2HNO_3 + CaCO_3 \rightarrow H_2O + CO_2 + Ca(NO_3)_2$.

19. *Chọn b.*


$5FeCl_2 + KMnO_4 + 8HCl \rightarrow 5FeCl_3 + MnCl_2 + KCl + 4H_2O$.

20. *Chọn b.*

21. *Chọn a.*

Biết O (II) và dựa vào quy tắc hóa trị ta xác định được hóa trị của sắt trong các hợp chất như sau: $\overset{II}{Fe}O, \overset{III}{Fe}_2O_3, \overset{II}{Fe}O.\overset{III}{Fe}_2O_3$ hay Fe_3O_4.

Trong hóa học, hợp chất Fe_3O_4 (oxit sắt từ) được coi là hợp chất oxit hỗn hợp của hai oxit FeO và Fe_2O_3 nên hóa trị của Fe là II và III. Không áp dụng quy tắc hóa trị vào trường hợp này để kết luận sắt có hóa trị $\frac{8}{3}$.

22. *Chọn b.*

$$\%Fe\ (Fe_3O_4) = \frac{3.56}{3.56 + 4.16} . 100\%$$

$$= 72,41\%.$$

23. *Chọn c.*

24. *Chọn c.*

Do Fe_3O_4 là oxit hỗn hợp của $FeO.Fe_2O_3$ nên phản ứng với dung dịch axit tạo hai muối sắt (II) và sắt (III).

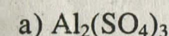

$Fe_3O_4 + 8HCl \rightarrow FeCl_2 + 2FeCl_3 + 4H_2O$.

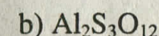
25. *Chọn a.*

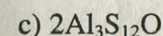

$FeCl_3 + 3NaOH \rightarrow Fe(OH)_3 + 3NaCl$.

§3. Câu hỏi trắc nghiệm không có hướng dẫn

1. Công thức phân tử của hợp chất có cấu tạo gồm 2 Al, 12 O và 3 S là:


a) $Al_2(SO_4)_3$

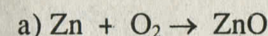

b) $Al_2S_3O_{12}$


c) $2Al_3S_{12}O$

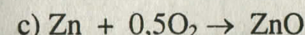
d) Tất cả đều sai.

2. Xét sơ đồ phản ứng: Kẽm + Không khí → Oxit kẽm.

Phương trình phản ứng được viết là:


a) $Zn + O_2 \rightarrow ZnO$


b) $2Zn + O_2 \rightarrow 2ZnO$


c) $Zn + 0,5O_2 \rightarrow ZnO$

d) b, c.

3. Đốt cháy hoàn toàn 9 gam magie trong không khí thu được 15 gam hợp chất oxit. Khối lượng khí oxi đã dùng là:

a) 6 gam b) 0,6 gam

c) 60 gam d) Tất cả đều sai.

Dựa vào các dữ kiện sau để trả lời các câu hỏi từ 4 - 6:

Thực hiện thí nghiệm sau: Đốt cháy kim loại natri (Na) trong bình chứa khí clo (Cl_2) thu được sản phẩm rắn duy nhất là natri clorua

(NaCl). Natri clorua tan trong nước được dung dịch (A). Cho dung dịch (A) phản ứng với dung dịch bạc nitrat ($AgNO_3$) được kết tủa bạc clorua (AgCl) màu trắng và dung dịch muối nitrat ($NaNO_3$).**

4. Quá trình nào sau đây là hiện tượng vật lí?

a) Natri clorua tan trong nước được dung dịch (A).

b) Đốt cháy kim loại natri.

c) Cho dung dịch (A) phản ứng với dung dịch bạc nitrat.

d) a, b, c.

5. Quá trình nào sau đây là hiện tượng hóa học?

a) Natri clorua tan trong nước được dung dịch (A).

b) Đốt cháy kim loại natri.

c) Cho dung dịch (A) phản ứng với dung dịch bạc nitrat.

d) b, c.

6. Chọn phương trình phản ứng thể hiện quá trình phản ứng tạo kết tủa.

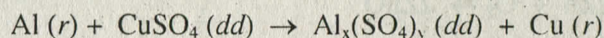
a) $Na + Cl_2 \rightarrow NaCl$

b) $2Na + Cl_2 \rightarrow 2NaCl$

c) $NaCl + 2AgNO_3 \rightarrow AgCl + NaNO_3$

d) $NaCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl + NaNO_3$.

7. Xét phản ứng hóa học sau:



$$Al\ (r) + CuSO_4\ (dd) \rightarrow Al_x(SO_4)_y\ (dd) + Cu\ (r)$$

Dựa vào nguyên tắc nào sau đây để xác định giá trị của x và y?

a) Quy tắc hóa trị.

b) Nguyên tắc bảo toàn nguyên tử của nguyên tố.

c) Định luật bảo toàn khối lượng.

d) Tất cả đều sai.

Dựa vào các dữ kiện sau để trả lời các câu hỏi từ 8 - 11:

Khi đốt cháy than được hợp chất cacbon đioxit (anhiđrit cacbonic) có công thức hóa học gồm 1 C và 2 O. Hợp chất này phản ứng với dung dịch natri hiđroxit lấy dư thu được dung dịch muối Na_2CO_3.

8. Công thức hóa học của hợp chất oxit là:

a) CO_2 b) CO

c) CO_3 d) Tất cả đều sai.

9. Có bao nhiêu phản ứng xảy ra trong chuỗi thí nghiệm trên?

a) 1 b) 2 c) 3 d) 4.

10. Có bao nhiêu chất tham gia trong chuỗi phản ứng trên?

a) 2 b) 3 c) 4 d) 1.

11. Chất nào trong số những chất nói trên không phải là chất tham gia?

a) C b) CO_2

c) Na_2CO_3 d) NaOH.

Dựa vào các dữ kiện sau để trả lời các câu hỏi từ 12 - 15:

Kim loại natri (Na) bị oxi hóa thu được sản phẩm oxit (A). Cho (A) vào nước thu được dung dịch natri hiđroxit. Dung dịch này phản ứng với dung dịch axit clohiđric HCl ta được sản phẩm là muối natri clorua (B) và nước. Biết Na (I), O (II) và Cl (I).

12. Công thức hóa học của (A) là:

a) Na_2O_2 b) Na_2O

c) Na_2O_3 d) Tất cả đều đúng.

13. Công thức hóa học của (B) là:

a) NaCl b) $NaCl_3$

c) $NaCl_2$ d) $NaCl_4$.

14. Tác nhân oxi hóa natri tạo oxit (A) có thể là:

a) Khí oxi b) Không khí

c) Khí ozon d) a, b, c.

15. Hệ số cân bằng trong phản ứng $Na + O_2 \rightarrow Na_2O$ là:

a) 4: 1: 2 b) 2: 0,5: 1

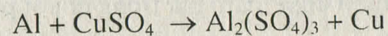
c) a hay b d) Tất cả đều sai.

16. Nếu ta dùng 2,3 gam natri nguyên chất và thu được 3,1 gam oxit. Lượng khí oxi cần dùng là (nếu cho là không có hao hụt trong quá trình phản ứng):

a) 8 gam　　　　b) 0,8 gam

c) 80 gam　　　　d) 0,08 gam.

17. Hệ số cân bằng của phản ứng sau lần lượt là:

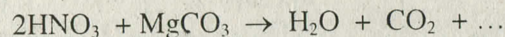


$$Al + CuSO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + Cu$$

a) 2: 3: 1: 3　　　　b) 3: 2: 3: 1

c) 2: 2: 1: 1　　　　d) 2: 3: 3 : 1.

18. Chọn sản phẩm trong phản ứng hóa học sau:



$$2HNO_3 + MgCO_3 \rightarrow H_2O + CO_2 + \ldots$$

a) $Mg(NO_3)_2$　　　　b) Mg

c) NO_2　　　　d) NO.

19. Chọn chất tham gia (kèm theo hệ số cân bằng) trong phản ứng sau: ... $\rightarrow K_2MnO_4 + O_2 + MnO_2$

a) $KMnO_4$

b) $2KMnO_4$

c) $2K + MnO_2$

d) $K + 2MnO_2$.

20. Xét phương trình phản ứng $C_2H_4 + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O$.

Đốt cháy hoàn toàn 2,8 gam etylen C_2H_4 thu được bao nhiêu gam khí cacbonic?

a) 88 gam　　　　b) 8,8 gam

c) 0,8 gam　　　　d) 3,6 gam.

Dựa vào các dữ kiện sau để trả lời các câu hỏi từ 21 - 22:

Xem các hợp chất Cl_2O, Cl_2O_3, Cl_2O_5, Cl_2O_7, biết O (II).

21. Hóa trị của Cl viết theo thứ tự trong các hợp chất trên có thể là:

a) I, III, V, VII　　　　b) I, II, V, VII

c) I, III, VII, V　　　　d) I, II, V, VI.

22. Trong hợp chất nào clo có hàm lượng cao nhất?

a) Cl_2O　　　　b) Cl_2O_3

c) Cl_2O_5　　　　d) Cl_2O_7.

23. Hợp chất oxit sắt trong đó % khối lượng Fe bằng 77,77%, có công thức phân tử là:

a) FeO　　　　b) Fe_2O_3

c) Fe_3O_4　　　　d) Tất cả đều sai.

24. Muối sunfat nào được tạo thành khi cho hợp chất Fe_3O_4 tham gia phản ứng với dung dịch sunfuric H_2SO_4?

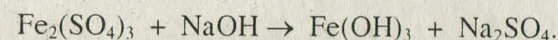
a) $FeSO_4$

b) $Fe(SO_4)_3$

c) $FeSO_4$ và $Fe_2(SO_4)_3$

d) Tất cả đều sai.

25. Xét phản ứng:



$$Fe_2(SO_4)_3 + NaOH \rightarrow Fe(OH)_3 + Na_2SO_4.$$

Hệ số cân bằng phản ứng ghi theo thứ tự chất là:

a) 1: 6: 2: 3　　　　b) 1: 3: 3: 2

c) 1: 3: 3: 3　　　　d) 1: 1: 3: 3.

BẢNG TRẢ LỜI

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
a															
b															
c															
d															

	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
a										
b										
c										
d										

Chương 3

MOL VÀ TÍNH TOÁN HÓA HỌC

§1. *Tóm tắt lí thuyết*

Mol

1. Mol là gì?

Trong các bài toán hóa học, để tính toán người ta có thể dùng các đơn vị khối lượng như gam, kilogam... hoặc đơn vị thể tích như lít, mililít..., nhưng tiện lợi hơn cả là đơn vị mol.

Mol là đơn vị lượng chất có chứa $N = 6,02.10^{23}$ hạt vi mô (nguyên tử, phân tử, ...).

Ví dụ: 1 mol Fe (56 gam) có chứa $6,02.10^{23}$ nguyên tử sắt.

1 mol H_2O (18 gam) có chứa $6,02.10^{23}$ phân tử nước.

$N = 6,02.10^{23}$ là số Avogađro.

2. Khối lượng mol là gì?

Khối lượng mol (kí hiệu M) của một chất là khối lượng tính bằng gam của 1 mol nguyên tử hay phân tử chất đó.

Ví dụ: $M_H = 1$ gam;

$M_{Fe} = 56$ gam;

$M_{FeSO_4} = 152$ gam.

III. Thể tích mol của chất khí là gì?

Thể tích mol của chất khí là thể tích của 1 mol phân tử chất khí đó.

Định luật Avogadro:

Trong cùng điều kiện về nhiệt độ và áp suất, 1 mol của bất kì chất khí nào cũng chiếm một thể tích như nhau.

Ở điều kiện tiêu chuẩn (0°C, 1atm = 76 cmHg = 760 mmHg), thể tích đó là 22,4 lít.

Ở điều kiện bình thường (20°C, 1 atm), thể tích đó là 24 lít.

Ví dụ: Ở điều kiện tiêu chuẩn (đktc), 1 mol khí H_2 hay 1 mol khí CO_2,... đều chiếm thể tích 22,4 lít.

Chuyển đổi giữa khối lượng, thể tích và lượng chất

Tính số mol chất (rắn, lỏng, khí):

$$n\ (mol) = \frac{m(g)}{M(g/mol)}$$

m = khối lượng chất (gam)

M = khối lượng mol (gam/mol).

Ví dụ: Số mol của 5,6 gam Fe bằng:

$$n_{Fe} = \frac{5,6(g)}{56(g/mol)} = 0.1$$

Tính số mol chất khí (đo ở điều kiện tiêu chuẩn):

$$n\ (mol) = \frac{V(lít)}{22,4(lít/mol)}$$

V (lít): thể tích khí đo ở điều kiện tiêu chuẩn (đktc).

Ví dụ. Số mol của 2,24 lít khí oxi ở đktc bằng:

$$n_{O_2} = \frac{2,24(lít)}{22,4(lít/mol)} = 0,1\ mol$$

Tỉ khối của chất khí

Các công thức tính tỉ khối

1) Tỉ khối của khí A so với khí B:

$$d_{A/B} = \frac{M_A}{M_B}$$

M_A, M_B lần lượt là khối lượng mol của khí A và khí B.

Ví dụ: Tỉ khối của khí metan (M = 16) so với khí H_2 (M = 2) là:

$$d_{CH_4/H_2} = \frac{16}{2} = 8$$

2) Tỉ khối của khí A so với không khí

$$d_{A/kk} = \frac{M_A}{29}$$

29 gam là khối lượng của 22,4 lít không khí (hay khối lượng mol không khí).

Ví dụ: Tỉ khối của khí cacbonic (M = 44) so với không khí là:

$$d_{CO_2/kk} = \frac{44}{29} = 1,52$$

Áp dụng: 1) Tỉ khối cho ta biết khí nào nặng hơn khí nào.

Ví dụ: Khí metan nặng hơn khí hiđro 8 lần vì $d_{CH_4/H_2} = 8$

2) Tìm khối lượng mol của khí A khi biết tỉ khối $d_{A/B}$ và M_B.

Tính theo công thức hóa học

1. Xác định thành phần % các nguyên tố hóa học

Giả sử hợp chất A có công thức hóa học $A_xB_yC_z$ có khối lượng mol là M.

$$\%A = \frac{x.M_A}{M}.100\%; \quad \%B = \frac{y.M_B}{M}.100\%; \quad \%C = \frac{z.M_C}{M}.100\%$$

Với %A + %B + %C = 100%.

Ví dụ: Tìm thành phần % khối lượng trong phân tử H_2SO_4.

$$\%H = \frac{2.1}{98}.\ 100\% = 2,04\%.$$

2. Xác định công thức hóa học khi biết thành phần phần trăm nguyên tố

Từ các công thức trên ta tìm x, y, z rồi suy ra công thức hóa học của hợp chất.

Ví dụ: Thiết lập công thức hóa học của hợp chất có khối lượng mol bằng 16 trong đó %C = 75% %H = 25%.

Đặt công thức hóa học của hợp chất là C_xH_y

Ta có: $x = 16.\ \frac{75\%}{12.100\%} = 1$

$y = 16.\ \frac{25\%}{1.100\%} = 4$

Công thức hóa học: CH_4.

Tính theo phương trình hóa học

Đây là bài học mở đầu rất quan trọng trong hóa học, các vấn đề được trình bày có tính cơ bản giúp các em bước đầu thực tập làm toán hóa học có phương pháp.

Trước hết ta phải hiểu rằng: *Phương trình hóa học là công cụ giúp ta tính toán.* Vì vậy khi làm toán hóa học nhất thiết phải biết dựa vào phương trình phản ứng để thực hiện các phép tính toán.

Có thể nói phép tính toán trong hóa học là phép tính tam suất tỉ lệ thuận. Vì vậy có một nguyên tắc cơ bản coi đó như là kim chỉ nam là: *Mỗi khi viết xong một phương trình phản ứng, nhất thiết ta phải biết trong phương trình phản ứng đó người ta* ***đã cho biết*** *số mol (hay khối lượng, thể tích) của chất nào, và ta sẽ phải* ***dựa vào phép tính tam suất để tìm*** *số mol (hay khối lượng, thể tích) của chất nào.* Muốn thế, cần tập thói quen từng bước như sau:

Bước 1: Tìm số mol *(hay khối lượng, thể tích)* các chất đã biết.

Bước 2: Viết phương trình phản ứng và ghi số mol *(hay khối lượng, thể tích)* đó vào ngay dưới công thức hóa học của chất trong *phương trình phản ứng.*

Bước 3: Dùng quy tắc tam suất để tìm số mol *(hay khối lượng, thể tích)* của chất cần tìm.

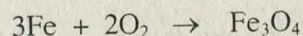
Ghi chú: Trong phép tính toán ta có thể dùng đơn vị *mol, thể tích hay khối lượng*. Tuy nhiên thông thường ta dùng đơn vị mol thì phép tính thuận lợi hơn.

Ví dụ 1: Oxi hóa 5,6 gam sắt Fe đến khi phản ứng hoàn toàn thu được bao nhiêu gam hợp chất oxit sắt từ Fe_3O_4?

Phương pháp tính theo khối lượng gam

Bước 1: Đã có sẵn đơn vị khối lượng tương ứng.

Bước 2: Phương trình phản ứng:



$$3Fe + 2O_2 \rightarrow Fe_3O_4$$

Gam: 3. 56 → 232

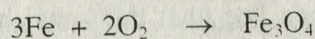
5,6 → ?

$$\text{Khối lượng } Fe_3O_4 = \frac{232.\ 5,6}{3.\ 56} = 7,73 \text{ gam}$$

Phương pháp tính theo số mol

Bước 1: $n_{Fe} = \frac{5,6}{56} = 0,1$ mol

Bước 2: Phương trình phản ứng:



$$3Fe + 2O_2 \rightarrow Fe_3O_4$$

Mol: 0,1 → $\frac{0,1}{3}$

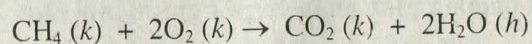
$$\text{Khối lượng } Fe_3O_4 = \frac{0,1}{3}.\ 232 = 7,73 \text{ gam}$$

Ví dụ 2: Đốt cháy hoàn toàn 5,6 lít khí CH_4 đến khi phản ứng hoàn toàn thu được bao nhiêu lít khí CO_2? Thể tích đo ở đktc.

Phương pháp tính theo thể tích lít

Bước 1: Đã có sẵn đơn vị thể tích tương ứng.

Bước 2: Phương trình phản ứng:



$$CH_4\,(k) + 2O_2\,(k) \rightarrow CO_2\,(k) + 2H_2O\,(h)$$

22,4 → 22,4

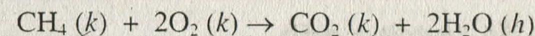
5,6 → ?

$$\text{Thể tích khí } CO_2 = \frac{22,4.\ 5,6}{22,4} = 5,6 \text{ lít}$$

Phương pháp tính theo số mol

Bước 1: $n_{CO_2} = \frac{5,6}{22,4} = 0,25$ mol

Bước 2: Phương trình phản ứng:



$$CH_4\,(k) + 2O_2\,(k) \rightarrow CO_2\,(k) + 2H_2O\,(h)$$

Mol: 0,25 → 0,25

Thể tích khí CO_2 = 0,25. 22,4 = 5,6 lít

Ghi chú: Trường hợp gặp bài toán có đơn vị tạp như sau thì để thuận lợi ta nên dùng phương pháp tính theo mol.

Ví dụ 3: Cho 2,7 gam nhôm (Al) tham gia phản ứng với dung dịch axit clohiđric (HCl) lấy dư thu được khí hiđro (H_2) và dung dịch muối nhôm clorua ($AlCl_3$). Tính:

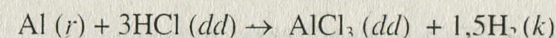
– Thể tích khí hiđro ở đktc.

– Khối lượng muối nhôm clorua.

Phương pháp tính theo số mol

Bước 1: $n_{Al} = \frac{2,7}{27} = 0,1$ mol

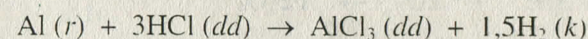
Bước 2: Phương trình phản ứng:



$$Al\,(r) + 3HCl\,(dd) \rightarrow AlCl_3\,(dd) + 1,5H_2\,(k)$$

Mol: 0,1 → 0,15

Thể tích khí H_2 = 0,15. 22,4 = 3,36 lít



$$Al\,(r) + 3HCl\,(dd) \rightarrow AlCl_3\,(dd) + 1,5H_2\,(k)$$

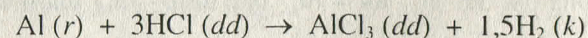
Mol: 0,1 → 0,1

Khối lượng $AlCl_3$ = 0,1.133,5 = 13,35 gam.

Phương pháp tính theo đơn vị tạp

Bước 1: Đã có sẵn đơn vị thể tích tương ứng.

Bước 2: Phương trình phản ứng:



$$Al\,(r) + 3HCl\,(dd) \rightarrow AlCl_3\,(dd) + 1,5H_2\,(k)$$

27 (g) → 133,5 (g) 1,5. 22,4 (*l*)

2,7 (g) → ? (g) ? (*l*)

Thể tích khí $H_2 = \frac{2,7 (g).22,4 (l)}{27 (g)} = 3,36$ lít.

Khối lượng $AlCl_3 = \frac{2,7 (g).133,5(g)}{27 (g)} = 13,35$ gam.

Các vấn đề thường gặp

Vấn đề 1: Tính lượng dư của chất tham gia (không có dữ kiện về lượng sản phẩm)

Khi bài toán có hai hay nhiều chất tham gia thì vấn đề được đặt ra là làm thế nào để tìm được chất nào còn dư sau khi phản ứng kết thúc.

Nguyên tắc chung:

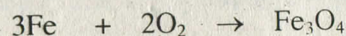
Thiết lập và so sánh các tỉ số $\frac{\text{Số mol hay khối lượng của chất}}{\text{Hệ số cân bằng}}$, *tỉ số nào lớn thì chất đó dư.*

Ví dụ: Oxi hóa 5,6 gam bột Fe trong bình chứa 64 gam khí oxi thu được sản phẩm là oxit sắt từ Fe_3O_4. Hỏi sau khi phản ứng kết thúc, chất nào còn dư bao nhiêu gam và khối lượng Fe_3O_4 thu được là bao nhiêu gam?

Phương pháp tính theo khối lượng gam

Bước 1: Đã có sẵn đơn vị khối lượng tương ứng.

Bước 2: Phương trình phản ứng:



Gam: 3. 56 → 2. 32 232

5,6 64 ?

Tìm chất dư: Lập và so sánh tỉ số: $\frac{5,6}{3.56} < \frac{64}{2.32}$

⇒ oxi dư, Fe hết.

Tìm lượng oxi dư: m_{O_2} dư = m_{O_2} ban đầu – m_{O_2} phản ứng

$$= 64 - \frac{5,6.2.32}{3.56} = 61,9 \text{ gam.}$$

Muốn tìm khối lượng Fe_3O_4 ta dựa vào lượng Fe đã phản ứng hết.

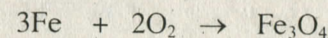
Khối lượng $Fe_3O_4 = \frac{232.\ 5,6}{3.\ 56}$

= 7,73 gam.

Phương pháp tính theo số mol

Bước 1: $n_{Fe} = \frac{5,6}{56} = 0,1$ mol, $n_{O_2} = \frac{64}{32} = 2$ mol

Bước 2: Phương trình phản ứng:



Mol: 0,1 2 $\frac{0,1}{3}$

Tìm chất dư: Lập và so sánh tỉ số: $\frac{0,1}{3} < \frac{2}{2}$ ⇒ oxi dư, Fe hết.

Tìm lượng oxi dư: n_{O_2} dư = n_{O_2} ban đầu – n_{O_2} phản ứng

$$= 2 - \frac{0,1.2}{3} = 1,93 \text{ mol.}$$

⇒ m_{O_2} dư = 1,93. 32 = 61,9 gam.

Khối lượng $Fe_3O_4 = \frac{0,1}{3}. 232 = 7,73$ gam.

Vấn đề 2: Tính lượng dư của chất tham gia khi có dữ kiện về lượng sản phẩm

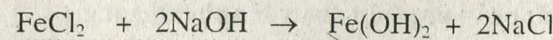
Trong trường hợp này nhất thiết phải dùng dữ liệu của sản phẩm để thực hiện phép tính toán.

Ví dụ: Cho 0,3 mol NaOH tham gia phản ứng với mol $FeCl_2$ thu được 0,1 mol kết tủa $Fe(OH)_2$. Hỏi sau khi phản ứng kết thúc lượng NaOH còn dư hay hết và số mol $FeCl_2$ tham gia phản ứng là bao nhiêu?

Phương pháp tính theo số mol

Bước 1: Đã có sẵn đơn vị mol tương ứng.

Bước 2: Phương trình phản ứng:



Mol: ? 0,3 0,1

Tìm chất dư: Trường hợp này bắt buộc phải tính toán dựa vào lượng kết tủa $Fe(OH)_2$, lượng NaOH ban đầu *có thể hết hoặc dư chứ không bao giờ thiếu*. Điều này cũng dễ hiểu, ví dụ như 1 cuốn tập có giá bán 2 đồng, để mua 1 cuốn ta phải có ít nhất là 2 đồng.

Tìm lượng NaOH dư: n_{NaOH} dư = n_{NaOH} ban đầu – n_{NaOH} phản ứng

$$= 0,3 - 0,1 . 2 = 0,1 \text{ mol.}$$

Số mol $FeCl_2 = \dfrac{0,1.1}{1} = 0,1$ mol.

Vấn đề 3: Hiệu suất phản ứng

Một trong những vấn đề thực tiễn của hóa học là *hiệu suất phản ứng*. Đó là do lượng sản phẩm thu được trong thực tế nhỏ hơn lượng lí thuyết và để có được lượng thực tế như mong muốn ta phải dùng lượng chất tham gia nhiều hơn lượng theo lí thuyết. *Nói khác đi hiệu suất phản ứng làm cho lượng sản phẩm thu được giảm so với lí thuyết và lượng chất tham gia dùng nhiều hơn lí thuyết. Hiệu suất phản ứng đồng nghĩa với sự hao hụt.*

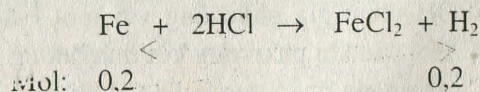
Có nhiều nguyên nhân gây hiệu suất như dụng cụ đo lường, kĩ thuật thao tác…

a) Hiệu suất phản ứng liên quan đến sản phẩm

$$H = \frac{\text{Lượng thực tế của sản phẩm}}{\text{Lượng lí thuyết của sản phẩm}} . 100\%$$

Ví dụ:

Cho 0,2 mol Fe tham gia phản ứng hoàn toàn với dung dịch HCl lấy dư được 0,15 mol khí hiđro và muối sắt (II). Tính hiệu suất phản ứng.



$Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2$

Mol: 0,2 0,2

Theo lí thuyết thì lượng hiđro thu được là 0,2 mol, nhưng thực tế chỉ thu được 0,15 mol nên:

$$H = \frac{0,15}{0,2} . 100\% = 75\%.$$

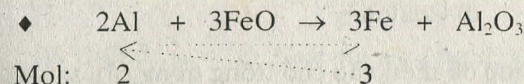
b) Hiệu suất phản ứng liên quan đến chất tham gia

$$H = \frac{\text{Lượng lí thuyết của chất tham gia}}{\text{Lượng thực tế của chất tham gia}} . 100\%$$

Ví dụ:

Xét phương trình phản ứng $2Al + 3FeO \rightarrow 3Fe + Al_2O_3$

Dùng 2,5 mol nhôm điều chế được 3 mol Fe. Tính hiệu suất phản ứng.



♦ $2Al + 3FeO \rightarrow 3Fe + Al_2O_3$

Mol: 2 3

Theo lí thuyết thì để thu được 3 mol Fe chỉ cần 2 mol Al, nhưng thực tế đã dùng 2,5 mol nên :

$$H = \frac{2}{2,5} . 100\% = 80\%.$$

§2. Câu hỏi trắc nghiệm có hướng dẫn

§2.1. Câu hỏi trắc nghiệm

1. Một loại hợp chất oxit lưu huỳnh trong đó có 2 gam lưu huỳnh kết hợp với 3 gam oxi. Công thức đơn giản của hợp chất đó là:

a) SO_2 b) SO_3

c) S_2O_7 d) Tất cả đều sai.

2. Chọn câu trả lời *đúng* trong số các câu sau:

a) Khối lượng mol phân tử là khối lượng của một mol phân tử tính theo đơn vị mol.

b) Khối lượng mol phân tử là khối lượng của một phân tử tính theo đơn vị gam.

c) Khối lượng mol không khí là khối lượng của một phân tử không khí tính theo đơn vị gam.

d) Khối lượng mol không khí là khối lượng của 0,8 mol khí nitơ (N_2) và 0,2 mol khí oxi (O_2) tính theo đơn vị gam.

3. Hãy cho biết loại phân đạm nào sau đây có hàm lượng đạm cao nhất:

a) NH_4NO_3 b) $(NH_2)_2CO$

c) $(NH_4)_2SO_4$ d) NH_4Cl.

4. Trong cùng điều kiện về nhiệt độ và áp suất, một mol của bất kì chất khí nào cũng chiếm một thể tích như nhau. Đó là nội dung của định luật:

a) Lavoisiê b) Lômônôxôp

c) Avogađro d) Coulomb.

5. Chọn giá trị thích hợp để điền vào chỗ trống trong câu sau đây:

Mol là đơn vị lượng chất có chứa ... hạt vi mô (nguyên tử, phân tử...).

a) $6,2.10^{23}$ b) $6,12.10^{23}$

c) $6,023.10^{23}$ e) Tất cả đều đúng.

6. Câu nói nào sau đây là *sai*:

a) Mol là đơn vị lượng chất chứa N hạt vi mô.

b) Tá là đơn vị chỉ lượng chất bằng 12 món. Ví dụ một tá trứng có 12 quả trứng.

c) Ta có thể chuyển đổi đơn vị khối lượng hay thể tích sang mol và ngược lại.

d) Dùng đơn vị mol tiện lợi vì các nhà khoa học thường làm việc với một lượng nhỏ nguyên tử hay phân tử.

7. Từ giả thiết 0,3 mol H_2SO_4, những kết luận nào sau đây về số mol H, S, O có trong hợp chất là đúng:

a) 9 mol H; 3 mol S và 12 mol O.

b) 0,6 mol H; 0,3 mol S và 1,2 mol O.

c) 3 mol H; 1 mol S và 4 mol O.

e) 0,3 mol H; 0,1 mol S và 0,4 mol O.

8. Chọn câu trả lời *sai* trong số các câu trả lời sau:

a) Khối lượng của 1 mol H_2O là 18 gam.

b) Khối lượng của 6.10^{23} phân tử H_2O là 18 gam.

c) Khối lượng của một phân tử nước là 18 đvC.

d) Khối lượng của 1 mol phân tử H_2O bằng 18 kg.

9. Điền vào chỗ trống từ thích hợp:

Khối lượng của 1,5 N phân tử H_2O hay ... phân tử H_2O là 27 gam.

a) 9.10^{23} b) $0,9.10^{23}$

c) 9.10^{22} d) 90.10^{22}.

10. Biết $d_{A/B} = 1,5$. Câu nói nào sau đây là sai?

a) Khí A nhẹ hơn khí B 1,5 lần.

b) Khối lượng mol A gấp 1,5 lần khối lượng mol B.

c) Khí A nặng hơn khí B 1,5 lần.

d) $M_A = 1,5M_B$.

11. Khí nào trong số các khí sau: CO_2 (M = 44), O_2 (M = 32), N_2 (M = 28), SO_2 (M = 64), NH_3 (M = 17) nặng hơn không khí?

a) CO_2, O_2 b) SO_2

c) CO_2, O_2, SO_2 d) N_2, NH_3.

12. 22,4 lít là thể tích của bất kì chất khí nào ở điều kiện:

a) 0^oC; 76 cmHg b) 0^oC; 760 mmHg

c) 0^oC; 1atm d) a, b, c.

13. Ở điều kiện nhiệt độ phòng (20^oC; 1 atm), thể tích của 1 mol chất khí là:

a) 22,4 lít b) 22,4 dm^3

c) 22400 cm^3 d) 24 lít.

14. Cho 60 gam Fe có lẫn tạp chất tham gia phản ứng với dung dịch axit clohiđric lấy dư thu được 0,9 mol khí hiđro, % tạp chất được xác định là (H = 100%):

a) 84% b) 90%

c) 70% d) Tất cả đều sai.

15. Chọn câu trả lời sai trong số các câu trả lời sau:

a) Thể tích mol chất khí phụ thuộc vào nhiệt độ, áp suất.

b) Số Avogadro $N = 6,02.10^{-23}$.

c) Ở đktc số mol chất khí phụ thuộc vào thể tích của nó.

d) Số mol chất rắn hay lỏng không phụ thuộc vào thể tích của nó ở bất kì nhiệt độ và áp suất nào.

16. Biết được những dữ kiện nào sau đây ta có thể tính được số Avogađro:

a) Khối lượng mol và khối lượng tuyệt đối của nguyên tử cacbon.

b) Khối lượng mol và khối lượng tuyệt đối của nguyên tử oxi.

c) Khối lượng mol và khối lượng tuyệt đối của nguyên tử hiđro.

d) Tất cả đều sai.

17. Có 100 gam khí oxi và 66 gam khí CO_2, cả hai khí đều ở 20^oC và 1 atm. Nếu trộn 2 khối lượng khí trên với nhau (không có phản ứng xảy ra) thì hỗn hợp khí thu được có thể tích khí là bao nhiêu lít ?

a) 22,4 b) 24 c) 110 d) 111.

18. Biết tỉ khối của khí A đối với khí B là 2,875 và tỉ khối của khí B đối với oxi là 0,5. Khối lượng mol của khí A là:

a) 43 b) 34 c) 46 d) 64.

19. Công thức hóa học của hợp chất A (Na, H, C, O) có khối lượng mol phân tử là 84 gam, thành phần các nguyên tố: 27,38% Na; 1,19% H và 14,28% C là:

a) $NaHCO_3$

b) Na_2CO_3

c) $NaHCO_2$

d) CO_3Na_2.

20. Biết khí A (H, S) nặng hơn khí hiđro là 17 lần. Công thức hóa học của A là:

a) HS b) H_2S

c) $(H_2S)_x$ d) HS_2.

Dùng các dữ kiện sau để trả lời các câu hỏi 21 – 23:

Cho nhôm oxit (2Al, 3O) tham gia phản ứng hoàn toàn với dung dịch axit nitric (1H, 1N, 3O) thu được dung dịch có muối nhôm nitrat $Al(NO_3)_3$ và nước.

21. Hệ số cân bằng của các chất tham gia viết theo thứ tự trên là:

a) 1: 3 b) 3: 1

c) 1: 1 d) 1: 6

22. Nếu dùng 0,1 mol nhôm oxit thì số mol axit cần dùng là:

a) 0,6 b) 0,3 c) 29,4 d) 0,03.

23. Nếu dùng 0,3 mol nhôm oxit thì khối lượng (gam) muối nhôm nitrat thu được là, biết hiệu suất phản ứng là 60%:

a) 76 b) 76,68

c) 766,8 d) 77

24. Xét phản ứng: A (II) + 2HCl $\rightarrow$ ACl_2 + H_2.

Nếu dùng 2,4 gam A và lượng khí H_2 thu được là 0,2 gam thì A là: (biết Ca = 40, Mg = 12, Ba = 137, Sr = 88).

a) Ca b) Mg

c) Ba d) Sr.

25. Xét phản ứng: Na + HCl $\rightarrow$ NaCl + H_2.

Nếu dùng 2,3 gam A và lượng khí H_2 thu được là 0,1 gam. Hiệu suất phản ứng được xác định là:

a) 100% b) 50%

c) 90% d) 95%.

§2.2. *Hướng dẫn trả lời*

1. *Chọn b.*

Đặt S_xO_y

$$\Rightarrow \frac{32x}{16y} = \frac{2}{3} \quad \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{1}{3} \quad \Rightarrow \text{Công thức hóa học } SO_3$$

2. *Chọn d.*

a sai. Khối lượng mol phân tử là khối lượng của một mol phân tử tính theo *đơn vị gam hay gam/mol.*

b sai. Khối lượng mol phân tử là khối lượng của một *mol* phân tử tính theo đơn vị gam.

c sai. Khối lượng mol không khí là khối lượng của một *mol* không khí tính theo đơn vị gam.

d đúng. Một mol không khí gồm 0,8 mol khí nitơ (nitơ chiếm 80%) và 0,2 mol khí oxi (oxi chiếm 20%).

3. *Chọn b.*

$(NH_2)_2CO$ (urê): $\%N = \dfrac{14.2}{(14+2)2+12+16}.100\%$

$= 46,67\%$.

4. *Chọn c.*

Hệ quả: Ở cùng điều kiện tiêu chuẩn (0°C, 1 atm), một mol của bất kì chất khí nào cũng chiếm cùng thể tích 22,4 lít.

5. *Chọn c.*

Số Avogađro: $N = \dfrac{12}{19,926.10^{-24}} = 6,02.10^{23}$.

6. *Chọn d.*

a, b, c đúng.

Dùng đơn vị mol tiện lợi trong tính toán nhưng không phải vì các nhà khoa học thường làm việc với một lượng nhỏ nguyên tử hay phân tử.

Nguyên tử hay phân tử là những hạt vi mô, không thể nhìn thấy được (!)

7. *Chọn b.*

Một phân tử H_2SO_4 có cấu tạo gồm 2 H, 1 S và 4 O.

Suy ra 1 mol H_2SO_4 gồm 2 mol H, 1 mol S và 4 mol O.

Vậy 0,3 mol H_2SO_4 gồm 2. 0,3 = 0,6 mol H,

1. 0,3 = 0,3 mol S,

4. 0,3 = 1,2 mol O.

8. *Chọn d.*

Đơn vị của khối lượng mol tính bằng gam.

Dùng giá trị 6.10^{23} hay $6,02.10^{23}$ để chỉ 1 mol đều được.

9. *Chọn a.*

1N (6.10^{23}) tương ứng với 1 mol H_2O (18 gam)

1,5N (9.10^{23})............18. 1,5 = 27 gam.

10. *Chọn a.*

Biết $d_{A/B} = 1,5 = \dfrac{M_A}{M_B} \Rightarrow M_A = 1,5M_B$

Khí A nặng gấp 1,5 lần khí B.

11. *Chọn c.*

Khí nào có $M > 29 \Rightarrow d > 1$ đều nặng hơn không khí.

Ví dụ khí CO_2: $d_{CO_2/kk} = \dfrac{M_{CO_2}}{M_{kk}} = \dfrac{44}{29} = 1,5 > 1$.

$\Rightarrow$ Khí cacbonic nặng hơn không khí.

12. *Chọn d.*

76 cmHg = 760 mmHg = 1atm.

13. *Chọn d.*

Người ta tính giá trị này theo công thức sau: PV = nRT

Với p = 1 atm, $R = \dfrac{22,4}{273}$

$T^oK = t^oC + 273 = 20 + 273 = 293^oK$ và n = 1 mol.

$V \approx 24$ lít.

14. *Chọn d.*

Phương trình phản ứng:



$$Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2$$

Mol: 0,9 $\leftarrow$ 0,9

Khối lượng Fe nguyên chất tham gia phản ứng = 0,9. 56 = 50,4 gam

$\Rightarrow$ lượng tạp chất không phản ứng = 60 – 50,4 = 9,6 gam

$\Rightarrow$ % tạp chất = $\frac{9,6}{60}$. 100% = 16%.

Kết quả nêu ở a) là % chất nguyên.

Cách khác: Ta có thể tính % chất nguyên = $\frac{50,4}{60}$.100% = 84%

Suy ra % tạp chất = (100 – 84)% = 16%.

15. *Chọn b.*

Số Avogadro N = $6,02.10^{23}$.

Căn cứ vào công thức tính thể tích chất khí ta tìm thấy nội dung các câu trả lời a, c, d đều đúng.

Ví dụ ở đktc: n = $\frac{V}{22,4}$ mol

16. *Chọn a.*

Số Avogađro: N = $\frac{12}{19,926.10^{-24}} = 6,02.10^{23}$

17. *Chọn d.*

Lập luận: Ở điều kiện 20^oC và 1 atm:

1 mol (32 gam) khí oxi có thể tích 24 lít.

$\Rightarrow$ 100 gam khí oxi có thể tích 75 lít.

Tương tự: 66 gam khí cacbonic có thể tích 36 lít.

$\Rightarrow$ thể tích hỗn hợp khí = 36 + 75 = 111 lít.

18. *Chọn c.*

Giả thiết $\frac{M_A}{M_B}$ = 2,875 và $\frac{M_B}{32}$ = 0,5

$\Rightarrow$ M_A = 2,875. 0,5. 32 = 46.

19. *Chọn a.*

%O = 100% – (27,38% + 1,19% + 14,28%) = 57,15%.

Đặt A: $Na_xH_yC_zO_t$

$\Rightarrow$ 27,38 = $\frac{23x}{84}$. 100% $\Rightarrow$ x = 1

1,19 = $\frac{y}{84}$. 100% $\Rightarrow$ y = 1.

14,28 = $\frac{12z}{84}$. 100% $\Rightarrow$ z = 1

57,15 = $\frac{16t}{84}$. 100% $\Rightarrow$ t = 3.

Công thức hóa học $NaHCO_3$.

20. *Chọn b.*

Đặt A: H_xS_y

Biết M_A = 17. 2 = 34 $\Rightarrow$ x + 32y = 34.

Chọn giá trị hợp lí x = 2 và y = 1. Công thức hóa học H_2S.

21. *Chọn d.*

Phương trình phản ứng $Al_2O_3 + 6HNO_3 \rightarrow 2Al(NO_3)_3 + 3H_2O$

22. *Chọn a.*

$Al_2O_3 + 6HNO_3 \rightarrow 2Al(NO_3)_3 + 3H_2O$

Mol: 0,1 $\rightarrow$ 0,6

Số mol HNO_3 cần dùng là 0,6 mol.

23. *Chọn b.*

$Al_2O_3 + 6HNO_3 \rightarrow 2Al(NO_3)_3 + 3H_2O$

Mol: 0,3 $\rightarrow$ 0,6

Khối lượng $Al(NO_3)_3$ = 0,6. 213. 60% = 76,68 gam.

24. *Chọn b.*

$n_{H_2} = \frac{0,2}{2} = 0,1$ mol.

Phương trình phản ứng:

$A + 2HCl \rightarrow ACl_2 + H_2$

Mol: $\frac{2,4}{A} \rightarrow$ 0,1

$\Rightarrow \frac{2,4}{A} = 0,1 \qquad \Rightarrow A = 24$ (Mg).

25. *Chọn a.*

$n_{Na} = 0,1$ mol

Phương trình phản ứng:



$$2Na + 2HCl \rightarrow 2NaCl + H_2$$

Mol: $\quad 0,1 \rightarrow \qquad\qquad\qquad 0,05$

$\Rightarrow$ Khối lượng khí hiđro = 0,05. 2 = 0,1 gam

Thực tế thu được 0,1 gam, vậy H = 100%.

§3. *Câu hỏi trắc nghiệm không có hướng dẫn*

1. Chọn hóa chất thích hợp điền vào chỗ trống trong phản ứng hóa học sau: H_2O + ... $\rightarrow H_2SO_4$.

a) SO_2 b) SO_3

c) S_2O_7 d) Tất cả đều sai

2. Chọn câu trả lời sai trong số các câu trả lời sau:

a) Ở đktc, 32 gam khí oxi chiếm thể tích 22,4 lít.

b) Ở điều kiện 20°C, 1 atm, 32 gam khí hiđro chiếm thể tích 24 lít.

c) Không khí có thành phần gồm 20% khí nitơ và 80% khí oxi.

d) Khối lượng mol không khí là khối lượng của 0,8 mol khí nitơ (N_2) và 0,2 mol khí oxi (O_2) tính theo đơn vị gam.

3. Hãy cho biết loại phân đạm nào sau đây có hàm lượng đạm thấp nhất:

a) NH_4NO_3 b) $(NH_2)_2CO$

c) $(NH_4)_2SO_4$ d) NH_4Cl.

4. Công thức hóa học của hợp chất có 36,8%Fe, 21%S và 42,2%O là, biết khối lượng phân tử của hợp chất bằng 152g:

a) $Fe_2(SO_4)_3$ b) $FeSO_4$

c) $Fe_3(SO_4)_2$ d) Tất cả đều sai.

5. $6,02.10^{23}$ là hằng số ....

a) Avogađro c) Lômônôxôp

d) Lavoisiê e) Tất cả đều đúng.

6. Xét phản ứng: $CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + CO_2 + H_2O$.

Nếu dùng 10 gam $CaCO_3$ thì thu được bao nhiêu lít khí cacbonic ở điều kiện (20°C, 1 atm)? Biết H = 100%.

a) 2,24 b) 22,4 c) 2,4 d) 24.

7. Một axit HNO_3 (a mol), có 0,1 mol H. a có giá trị bằng:

a) 0,2 mol b) 0,1 mol c) 0,12 mol d) 0,11 mol.

8. Chọn câu trả lời sai trong số các câu trả lời sau:

a) Khối lượng của 1 mol O là 32 gam.

b) Khối lượng phân tử N_2 là 28 gam.

c) Khối lượng nguyên tử N là 14 đvC.

d) Khối lượng của 1 mol phân tử H_2O bằng 18 gam.

9. Điền vào chỗ trống từ thích hợp:

27 gam phân tử H_2O tương ứng với .... phân tử H_2O.

a) 9.10^{23} b) $0,9.10^{23}$

c) 9.10^{22} d) 90.10^{22}

10. Biết $M_A = 32$ và $M_B = 16$. Câu nói nào sau đây là sai:

a) Khí A nhẹ hơn khí B 1,5 lần.

b) Khí A nhẹ hơn khí B 2 lần.

c) Khí A nặng hơn khí B 2 lần.

d) a, b

11. Khí nào trong số các khí sau: CO_2 (M = 44), O_2 (M = 32), N_2 (M = 28), SO_2 (M = 64), NH_3 (M = 17) nhẹ hơn không khí?

a) CO_2, O_2 b) SO_2

c) CO_2, O_2, SO_2 d) N_2, NH_3.

12. Hợp chất $A_x(CO_3)_y$ có khối lượng phân tử 124 và kim loại A (II) có công thức phân tử là:

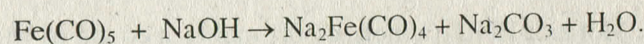
a) $FeCO_3$

b) $CuCO_3$

c) K_2CO_3

d) Na_2CO_3.

13. Xét phản ứng:



$$Fe(CO)_5 + NaOH \rightarrow Na_2Fe(CO)_4 + Na_2CO_3 + H_2O.$$

Hệ số cân bằng của NaOH và H_2O lần lượt là:

a) 4, 2 b) 4, 3 c) 4, 1 d) 4, 4.

14. Cho 60 gam Fe có lẫn 14% tạp chất tham gia phản ứng với dung dịch axit clohiđric lấy dư thu được .... mol khí hiđro

a) 8 b) 0, 9

c) 7 d) 9.

15. Chọn câu trả lời sai trong số các câu trả lời sau:

a) Thể tích mol chất khí phụ thuộc vào nhiệt độ, áp suất.

b) Số Avogadro $N = 6{,}02.10^{23}$.

c) Ở đktc số mol chất khí không phụ thuộc vào thể tích của nó.

d) Số mol chất rắn hay lỏng không phụ thuộc vào thể tích của nó ở bất kì nhiệt độ và áp suất nào.

16. Số Avogađro N có giá trị bằng:

a) $12: 19{,}926.10^{-24}$ b) $14: 19{,}926.10^{-24}$

c) $16: 19{,}926.10^{-24}$ d) $17: 19{,}926.10^{-24}$.

17. Xét phương trình phản ứng: $2CO + O_2 \rightarrow 2CO_2$.

Nếu ban đầu dùng 3 mol CO và 1 mol O_2 thì sau khi phản ứng kết thúc ta thu được hỗn hợp gồm khí...:

a) CO (1 mol), CO_2 (2 mol)

b) CO (2 mol), CO_2 (1 mol)

c) CO (1 mol), CO_2 (1 mol)

d) CO (2 mol), CO_2 (2 mol).

18. Biết tỉ khối của khí A đối với khí B là 2 và tỉ khối của khí B đối với oxi là 2. Khối lượng mol của khí A là:

a) 128 b) 34 c) 46 d) 64

19. Biết tỉ khối của khí A so với khí B bằng a và tỉ khối của khí B so với khí C bằng 1/a, kết luận nào sau đây là đúng:

a) $M_A = M_C$ b) $M_A > M_C$

c) $M_A < M_C$ d) Tất cả đều sai.

20. Khí A có cấu tạo gồm C, H và có tỉ khối so với không khí là 0,552. Công thức hóa học của A là:

a) CH_4 b) C_2H_4

c) C_2H_6 d) C_2H_2.

21. Đốt cháy hoàn toàn 11,2 lít khí CH_4 thu được khí cacbonic và hơi nước. Thể tích khí oxi cần dùng là:

a) 2,24 lít b) 22,4 lít

c) 11,2 lít d) 1,12 lít.

Dùng các dữ kiện sau để trả lời các câu hỏi 22 – 25:

Cho sắt (II) oxit (1 Fe, 1 O) tham gia phản ứng với axit clohiđric (1 H, 1 Cl) thu được dung dịch có muối sắt (II) clorua $FeCl_2$ và nước.

22. Nếu dùng 0,2 mol sắt (II) oxit thì khối lượng (gam) muối thu được là (biết H = 80%):

a) 20,32 b) 2,32 c) 20 d) 23.

23. Nếu dùng 0,3 mol sắt (II) oxit thì thể tích khí hiđro thu được là 6 lít (đktc), hiệu suất phản ứng là:

a) 89,28% b) 76,68%

c) 89% d) 90%.

24. Xét phản ứng: A (II) + 2HCl → ACl_2 + H_2.

Nếu dùng 4 gam A và lượng khí H_2 thu được là 0,2 gam thì A là: (biết Ca = 40, Mg = 12, Ba = 137, Sr = 88)

a) Ca b) Mg

c) Ba d) Sr.

25. Xét phản ứng: Ba + 2HCl → $BaCl_2$ + H_2.

Nếu dùng 13,7 gam A và lượng khí H_2 thu được là 0,1 gam. Hiệu suất phản ứng được xác định là:

a) 100% b) 50%

c) 90% d) 95%.

BẢNG TRẢ LỜI

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
a															
b															
c															
d															

	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
a										
b										
c										
d										

Chương 4

OXI – KHÔNG KHÍ

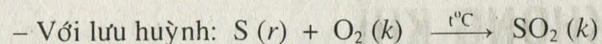
Tính chất của oxi

1. Tính chất vật lí

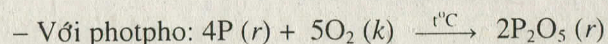
Oxi là nguyên tố phổ biến nhất trong vỏ Trái Đất. Nó tồn tại ở trạng thái tự do trong khí quyển hay dưới dạng liên kết với các nguyên tố khác. Khí oxi là chất khí không màu, không mùi, ít tan trong nước, nặng hơn không khí. Oxi hóa lỏng –183°C. Oxi lỏng có màu xanh nhạt.

2. Tính chất hóa học

a. Tác dụng với phi kim



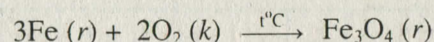
– Với lưu huỳnh: $S\ (r) + O_2\ (k) \xrightarrow{t^oC} SO_2\ (k)$



– Với photpho: $4P\ (r) + 5O_2\ (k) \xrightarrow{t^oC} 2P_2O_5\ (r)$

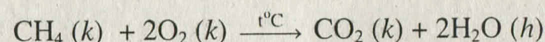
b. Tác dụng với kim loại

Sắt cháy trong không khí không tạo ngọn lửa, không có khói, tạo ra các hạt nhỏ nóng chảy màu nâu là oxit sắt từ:



$$3Fe\ (r) + 2O_2\ (k) \xrightarrow{t^oC} Fe_3O_4\ (r)$$

c. Tác dụng với hợp chất



$$CH_4\ (k) + 2O_2\ (k) \xrightarrow{t^oC} CO_2\ (k) + 2H_2O\ (h)$$

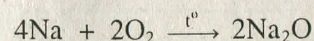
3. Ứng dụng

Oxi cần thiết cho sự sống và sự cháy. Ta nói oxi là dưỡng khí.

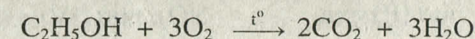
Sự oxi hóa – Phản ứng hóa hợp
Ứng dụng của oxi

1. Sự oxi hóa

Sự oxi hóa là sự tác dụng của oxi với một đơn chất hay hợp chất.



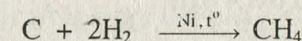
$$4Na + 2O_2 \xrightarrow{t^o} 2Na_2O$$



$$C_2H_5OH + 3O_2 \xrightarrow{t^o} 2CO_2 + 3H_2O$$

2. Phản ứng hóa hợp

Phản ứng hóa hợp trong đó từ hai hay nhiều chất tham gia ta chỉ thu được một sản phẩm duy nhất.



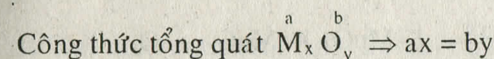
$$C + 2H_2 \xrightarrow{Ni,\ t^o} CH_4$$

Hầu hết các phản ứng hóa học xảy ra với sự tỏa nhiệt hay thu nhiệt. Ví dụ phản ứng cháy là phản ứng tỏa nhiệt.

Oxit

1. Định nghĩa

Oxit là hợp chất có cấu tạo phân tử gồm nguyên tố O và nguyên tố kim loại hay phi kim.



Công thức tổng quát $\overset{a}{M}_x\overset{b}{O}_y \Rightarrow ax = by$

(M là kim loại hay phi kim).

Ví dụ: CO; Al_2O_3

2. Phân loại

Có hai loại chính: Oxit axit và oxit bazơ.

a) Oxit axit thường là oxit phi kim và tương ứng với một axit.

Ví dụ: SO_2 tương ứng với axit sunfurơ H_2SO_3;

CO_2 tương ứng với axit cacbonic H_2CO_3

b) Oxit bazơ thường là oxit kim loại và tương ứng với một bazơ.

Ví dụ: Na_2O tương ứng với bazơ NaOH

Ghi chú: Có một số kim loại nhiều hóa trị tạo oxit axit như Mn_2O_7 tương ứng với axit pemanganic $HMnO_4$.

3. Danh pháp

Tên oxit = Tên nguyên tố (hóa trị nếu cần) + oxit

Ví dụ: NO: nitơ (II) oxit NO_2: nitơ (IV) oxit

FeO: Sắt (II) oxit Fe_3O_4: Sắt (II, III) oxit

Hay:

Tên oxit = Tiếp đầu ngữ chỉ tên nguyên tố + tên nguyên tố + tiếp đầu ngữ chỉ số nguyên tử oxi + oxit

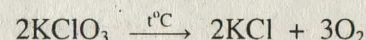
Ví dụ: CO_2: *(Mono)* Cacbon *đi*oxit

N_2O_3: *Đi*nitơ *tri*oxit

Điều chế khí oxi - Phản ứng phân hủy

1. Điều chế oxi

a) Phòng thí nghiệm



$$2KClO_3 \xrightarrow{t^oC} 2KCl + 3O_2$$



$$2KMnO_4 \xrightarrow{t^oC} K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2$$

b) Công nghiệp

- Điện phân nước $2H_2O \longrightarrow 2H_2 + O_2$

- Chưng cất không khí lỏng trước hết thu được nitơ ở nhiệt độ -196^oC, sau đó là khí oxi ở -183^oC.

2. Phản ứng phân hủy

Phản ứng phân hủy trong đó từ một chất tham gia tạo được ít nhất hai sản phẩm.



$$CaCO_3 \xrightarrow{t^o} CaO + CO_2$$

Không khí – Sự cháy

1. Thành phần của không khí

Không khí là hỗn hợp khí gồm khoảng 1/5 thể tích oxi, khoảng 4/5 khí nitơ, còn lại một lượng nhỏ hơi nước, khí cacbonic, neon, agon...

2. Sự cháy và sự oxi hóa chậm

a. Sự cháy là sự oxi hóa có tỏa nhiệt và phát sáng.

b. Sự oxi hóa chậm có tỏa nhiệt nhưng không phát sáng (còn gọi là sự cháy ngầm). Trong những điều kiện thích hợp, sự oxi hóa chậm có thể chuyển thành sự cháy, ta gọi đó là sự tự bốc cháy.

3. Điều kiện phát sinh và các biện pháp để dập tắt sự cháy

– Điều kiện phát sinh sự cháy là chất cháy phải nóng đến nhiệt độ cháy và phải có đủ oxi cho sự cháy.

– Biện pháp dập tắt sự cháy: Hạ nhiệt độ chất cháy xuống dưới nhiệt độ cháy và cách li chất cháy với oxi.

§2. *Câu hỏi trắc nghiệm có hướng dẫn*

§2.1. *Câu hỏi trắc nghiệm*

1. Thể tích (lít) không khí cần thiết để đốt cháy hoàn toàn 22,4 lít khí metan CH_4 là:

a) 224   b) 2240

c) 2,24   d) Tất cả đều sai.

2. Chọn câu trả lời *sai* trong số những câu sau:

a) Các kim loại như Cu, Ag, Fe, Al, Au đều bị oxi hóa.

b) Sự tự bốc cháy xảy ra ở nghĩa địa do sự phân hủy xác người chết.

c) Sự gỉ sắt là kết quả của sự oxi hóa chậm sắt.

d) Sự phân hủy rơm rạ giải phóng khí metan.

3. Những chất nào trong số các chất sau được dùng để điều chế khí oxi trong công nghiệp?

a) $KClO_3$, Fe_3O_4 b) $KClO_3$, $KMnO_4$

c) H_2O, không khí   d) Fe_3O_4.

4. Dùng 122,5 gam clorat kali thì điều chế được bao nhiêu gam oxi, biết hiệu suất phản ứng là 60% ?

a) 48   b) 28,8   c) 122,5   d) 1,225.

5. Không khí là một hỗn hợp gồm các khí có thành phần:

a) 19% O_2, 81% N_2.

b) 21% O_2, 78% N_2, 1% khí khác.

c) 19% O_2, 81% N_2, 1% khí khác

c) 20% O_2, 79% N_2, 1% CO_2.

6. Chọn điều kiện cần thiết đủ để phát sinh sự cháy:

A) Chất cháy phải có nhiệt độ cháy thấp.

B) Chất cháy phải ở thể lỏng.

C) Chất cháy phải nóng đến nhiệt độ cháy.

D) Cung cấp dư khí oxi để sự cháy hoàn toàn.

E) Cung cấp đủ khí oxi cho sự cháy.

a) C, E b) A, B, C

c) A, B, D d) A, B, D, E.

Dùng dữ kiện sau để trả lời các câu 7 – 8:

Đốt cháy hoàn toàn 12,4 gam photpho trong bình chứa 17 gam khí oxi, sản phẩm được tạo thành là chất rắn, màu trắng có công thức là P_2O_5.

7. Chất dư (kèm theo số mol của chất dư) sau phản ứng là:

a) Khí oxi (0,03125 mol) b) Khí oxi (0,3125 mol)

c) Photpho (0,03125 mol) d) Photpho (0,3125 mol).

8. Nếu hiệu suất phản ứng là 80% thì khối lượng P_2O_5 thu được là:

a) 22,72 gam b) 2,272 gam

c) 22,72 kg d) 227,2 gam.

9. Những biện pháp nào không thích hợp để dập tắt đám cháy:

A) Hạ nhiệt độ chất cháy xuống dưới nhiệt độ cháy.

B) Cách ly chất cháy với khí oxi.

C) Đem vật cháy ra khỏi nguồn gây cháy.

D) Bao bọc vật cháy bằng chất chống cháy.

a) A, B b) C, D

c) D d) A, C.

10. Mỗi giờ một người lớn tuổi hít vào trung bình 0,5 m^3 không khí, cơ thể người giữ lại 1/3 lượng oxi có trong không khí đó. Như vậy, thực tế trong một ngày đêm (24 giờ) mỗi người cần trung bình một thể tích (m^3) khí oxi là bao nhiêu?

a) 0,8 b) 4 c) 8 d) 0,4.

11. Chọn câu trả lời đúng:

a) Oxit là hợp chất của oxi với một nguyên tử kim loại.

b) Oxit là hợp chất của oxi với một nguyên tử phi kim.

c) Oxit là hợp chất của oxi với một nguyên tử khác.

d) Oxit là hợp chất của oxi với một nguyên tố khác.

Dùng dữ kiện sau để trả lời các câu 12 – 13:

Cho các hợp chất sau: Na_2O, CaO, CO_2, NO_2, SO_2, P_2O_5, Cl_2O_7, NH_3, $Mg(OH)Cl$, $FeCl_3$.

12. Hợp chất nào là hợp chất oxit bazơ ?

a) NO_2

b) Na_2O, CaO

c) NO_2, SO_2, P_2O_5

d) CO_2, NO_2, SO_2, P_2O_5, Cl_2O_7.

13. Hợp chất nào là hợp chất oxit axit ?

a) CO_2, NO_2, SO_2

b) CO_2, NO_2, SO_2, P_2O_5, Cl_2O_7

c) NH_3, $Mg(OH)Cl$, $FeCl_3$

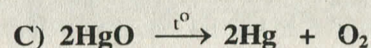
d) SO_2, P_2O_5, Cl_2O_7

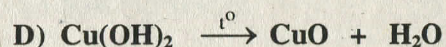
Dùng dữ kiện sau để trả lời các câu 14 – 15:

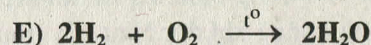
Cho các phương trình phản ứng:

A) $2KMnO_4 \xrightarrow{t^o} K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2$

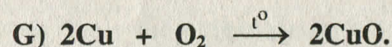
B) $CaO + CO_2 \rightarrow CaCO_3$


C) $2HgO \xrightarrow{t^o} 2Hg + O_2$


D) $Cu(OH)_2 \xrightarrow{t^o} CuO + H_2O$


E) $2H_2 + O_2 \xrightarrow{t^o} 2H_2O$


F) $H_2O + CaO \rightarrow Ca(OH)_2$


G) $2Cu + O_2 \xrightarrow{t^o} 2CuO$.

14. Phản ứng nào là phản ứng phân hủy ?

a) A, C, D　　b) A, C

c) A, B　　d) E, F.

15. Phản ứng nào là phản ứng hóa hợp ?

a) B, E, F　　b) A, B

c) F, G　　d) B, E, F, G.

16. Phản ứng kết hợp nào là phản ứng oxi hóa?

a) E, G　　b) A, C, E, G

c) A, E, G　　d) A, G.

17. Cần nhiệt phân bao nhiêu gam kali pemanganat $KMnO_4$ (biết hiệu suất phản ứng 100%) để thu được 32 gam khí oxi?

a) 31 gam　　b) 16 gam

c) 3,6 gam　　d) 316 gam.

18. Khối lượng $KClO_3$ gam cần dùng để điều chế 3,36 lít khí oxi là (biết rằng hiệu suất phản ứng là 70%):

a) 17,5 gam　　b) 1,75 gam

c) 175 gam　　d) 15 gam.

19. Để thu được lượng khí oxi bằng nhau thì tỉ lệ mol $KMnO_4$ và $KClO_3$ theo thứ tự là:

a) 3: 1　　b) 1: 3

c) 2: 3　　d) 3: 2.

20. Công thức hợp chất oxit kim loại có hóa trị II, IV, trong đó có 13,38% oxi theo khối lượng là:

a) PbO　　b) PbO_2

c) Pb_3O_4　　d) Pb_2O_3.

Dùng dữ kiện sau để trả lời các câu 21 – 22:

Cho các hợp chất oxit: MgO, CaO, CO, CO_2, NO, NO_2, SO_3, SO_2, Na_2O, P_2O_3.

21. Hợp chất oxit nào sau đây có dung dịch bazơ tương ứng?

a) MgO, CaO　　b) MgO, CaO, Na_2O

c) Na_2O, CaO　　d) MgO.

22. Hợp chất oxit nào sau đây có dung dịch axit tương ứng:

a) CO_2, NO_2, SO_3　　b) CO_2, NO_2, SO_3, SO_2, P_2O_3.

c) SO_3, SO_2, P_2O_3.　　d) CO, CO_2, NO, NO_2, SO_3, SO_2, P_2O_3.

23. Có thể thu những khí nào: H_2, Cl_2, CO_2, CH_4 vào bình bằng cách đặt *đứng bình*?

a) Cl_2, CO_2　　b) H_2, CH_4

c) H_2, Cl_2　　d) H_2, CO_2.

24. Có thể thu những khí nào: H_2, Cl_2, CO_2, CH_4 vào bình bằng cách đặt *úp bình*?

a) Cl_2, CO_2　　b) H_2, CH_4

c) H_2, Cl_2　　d) H_2, CO_2.

25. Đốt cháy hoàn toàn 24 kg than đá có chứa 50% lưu huỳnh cần bao nhiêu lít khí oxi?

a) 30880　　b) 30800

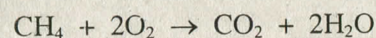
c) 44800　　d) 44000

§2.2. *Hướng dẫn trả lời*

1. *Chọn a.*

$$n_{CH_4} = \frac{22,4}{22,4} = 1 \text{ mol}$$

Phương trình phản ứng:



$$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$$

Mol: 1 2

$\Rightarrow$ Thể tích không khí = 5. 2. 22,4 = 224 lít.

2. *Chọn a.*

a sai. Tất cả các kim loại thường gặp đều bị oxi hóa ngoại trừ các kim loại quý như bạc Ag, vàng Au, bạch kim Pt.

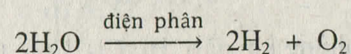
b đúng. Sự tự bốc cháy xảy ra ở nghĩa địa do sự phân hủy xác người chết. Dân gian gọi là ma trơi. Đó là hiện tượng tự bốc cháy của hợp chất PH_3 thoát ra từ sự phân hủy xác người chết.

c đúng. Sự gỉ sắt là kết quả của sự oxi hóa chậm sắt bởi không khí ẩm.

d đúng. Sự phân hủy rơm rạ có thành phần cấu tạo là xenlulozơ thực vật, giải phóng khí metan.

3. *Chọn c.*

Điện phân nước thu được khí oxi ở anot (cực dương)



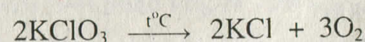
$$2H_2O \xrightarrow{\text{điện phân}} 2H_2 + O_2$$

Chưng cất phân đoạn không khí lỏng thu được khí oxi ở -183^oC.

4. *Chọn b.*

$n_{KClO_3} = 1$ mol

Phương trình phản ứng:



$$2KClO_3 \xrightarrow{t^oC} 2KCl + 3O_2$$

Mol: 1→ 1,5

$\Rightarrow$ Khối lượng oxi = 1,5. 32. 60% = 28,8 gam

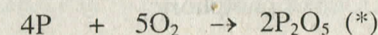
5. *Chọn b.*

6. *Chọn a.*

7. *Chọn a.*

$n_P = 0,4$ mol và $n_{O_2} = 0,53125$ mol

Phương trình phản ứng:



$$4P + 5O_2 \rightarrow 2P_2O_5 \ (*)$$

Mol: 0,4→ 0,53125dư 0,2

Bằng cách lập và so sánh tỉ lệ $\frac{0,4}{4} < \frac{0,53125}{5}$ $\Rightarrow$ lượng oxi dư.

$\Rightarrow n_{O_2}$ dư $= 0,53125 - \frac{0,4.\ 5}{4} = 0,03125$ mol.

8. *Chọn a.*

Từ (*): $m_{P_2O_5} = 0,2.\ 142.\ 80\% = 22,72$ gam.

9. *Chọn b.*

10. *Chọn a.*

Lượng oxi có trong $0,5m^3$ không khí bằng $0,5.\ 20\% = 0,1m^3$.

Lượng oxi mà cơ thể người lớn tuổi giữ lại trong 24 giờ:

$\frac{0,1}{3}.\ 24 = 0,8\ m^3$.

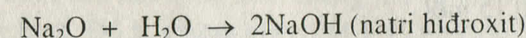
11. *Chọn d.*

Oxit là hợp chất của oxi với một nguyên tố khác (phi kim hay kim loại). Câu trả lời này đủ nghĩa hơn câu a hay b.

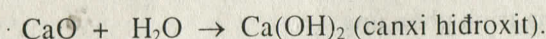
c sai vì từ nguyên tử.

12. *Chọn b.*

Hợp chất oxit tan được trong nước tạo dung dịch bazơ được gọi là hợp chất oxit bazơ.



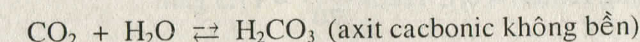
$Na_2O + H_2O \rightarrow 2NaOH$ (natri hiđroxit)



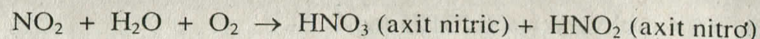
$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$ (canxi hiđroxit).

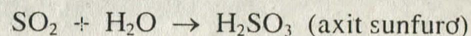
13. *Chọn b.*

Hợp chất oxit tan được trong nước tạo dung dịch axit được gọi là hợp chất oxit axit.



$CO_2 + H_2O \rightleftarrows H_2CO_3$ (axit cacbonic không bền)


$NO_2 + H_2O + O_2 \rightarrow HNO_3$ (axit nitric) + HNO_2 (axit nitrơ)


$SO_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_3$ (axit sunfurơ)


$P_2O_5 + 3H_2O \rightarrow 2H_3PO_4$ (axit photphoric)


$Cl_2O_7 + H_2O \rightarrow 2HClO_4$ (axit pecloric).

14. *Chọn a.*

Phản ứng phân hủy từ một chất tạo nhiều chất. Tác nhân phân hủy thường là nhiệt.

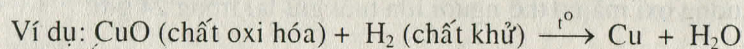
15. *Chọn d.*

Phản ứng hóa hợp từ hai chất tạo thành một sản phẩm duy nhất. Điều kiện để thực hiện phản ứng hóa hợp phải có xúc tác và/hay nhiệt.

16. *Chọn a.*

Ở chương trình lớp 8, 9 người ta chỉ đề cập đến những phản ứng oxi hóa – khử có liên quan đến oxi.

Chất oxi hóa cung cấp oxi, chất khử nhận oxi.


Ví dụ: CuO (chất oxi hóa) + H_2 (chất khử) $\xrightarrow{t^o}$ Cu + H_2O

17. *Chọn d.*

$n_{O_2} = 1$ mol

Phương trình phản ứng:


$$2KMnO_4 \xrightarrow{t^o} K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2$$

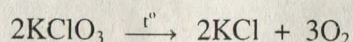
Mol: 2 ←1

⇒ Khối lượng $KMnO_4$ = 2. 158 = 316 gam.

18. *Chọn a.*

$n_{O_2} = 0,15$ mol

Phương trình phản ứng:

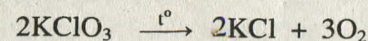

$$2KClO_3 \xrightarrow{t^o} 2KCl + 3O_2$$

Mol: 0,1 ←0,15

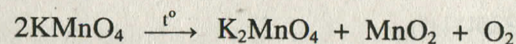
⇒ Khối lượng $KClO_3 = 0,1.\ 122,5.\ \frac{100}{70} = 17,5$ gam

19. *Chọn a.*

Phương trình phản ứng:


$$2KClO_3 \xrightarrow{t^o} 2KCl + 3O_2$$

Mol: $\frac{2a}{3}$ ←a


$$2KMnO_4 \xrightarrow{t^o} K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2$$

Mol: 2a ←a

$\Rightarrow n_{KMnO_4} : n_{KClO_3} = \dfrac{2a}{\frac{2a}{3}} = 3:1.$

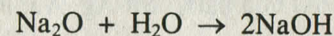
20. Chọn c.

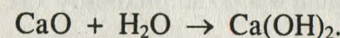
Do O (II) nên đặt công thức hợp chất oxit là XO_2

$\Rightarrow \%O = 13,38 = \frac{32}{X + 32}.100\% \quad \Rightarrow X = 207$ (Pb)

Các em có thể đặt công thức hợp chất oxit là XO để tìm kết quả.

21. *Chọn c.*


$$Na_2O + H_2O \rightarrow 2NaOH$$


$$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2.$$

MgO không tan trong nước để tạo dung dịch bazơ.

22. *Chọn b.*

CO, NO không tan trong nước tạo dung dịch axit.

23. *Chọn a.*

Khi đặt *đứng bình* các khí nặng hơn không khí (tỉ khối khí d so với không khí > 1) ở đáy bình. Đó là những khí có M > 29 như clo, cacbonic.

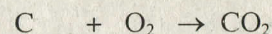
24. *Chọn b.*

Khi đặt *úp bình* các khí nhẹ hơn không khí (tỉ khối khí d so với không khí < 1) ở miệng bình. Đó là những khí có M < 29 như hiđro, metan.

25. *Chọn a.*

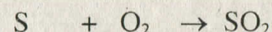
Khối lượng S = Khối lượng than đá = 50%. 24 = 12 (kg).

Phương trình phản ứng:



$C + O_2 \rightarrow CO_2$

12kg → 22400 (l)



$S + O_2 \rightarrow SO_2$

32kg → 22400 (l)

12→ 8400 (l)

⇒ Tổng thể tích khí oxi đã dùng = 22400 + 8400 = 30.800 lít.

§3. *Câu hỏi trắc nghiệm không có hướng dẫn*

1. Thể tích (lít) không khí cần thiết để đốt cháy hoàn toàn 12 kg cacbon là:

a) 219940 b) 219000

c) 294000 d) Tất cả đều sai.

2. Chọn câu trả lời *sai* trong số những câu trả lời sau:

a) Tất cả các kim loại đều bị oxi hóa ngoại trừ Ag, Au, Pt.

b) Sự tự bốc cháy xảy ra ở nghĩa địa do sự phân hủy xác người chết.

c) Sự gỉ sắt là kết quả của sự đốt cháy sắt.

d) Sự phân hủy rơm rạ giải phóng khí metan.

3. Những chất nào trong số các chất sau được dùng để điều chế khí oxi trong phòng thí nghiệm?

a) $KClO_3$, Fe_3O_4

b) $KClO_3$, $KMnO_4$

c) H_2O, không khí

d) Fe_3O_4.

4. Để điều chế được 28,8 gam oxi, cần dùng bao nhiêu gam kali clorat biết hiệu suất phản ứng là 60%?

a) 48 b) 28,8

c) 122,5 d) 1,225

5. Chọn câu trả lời sai trong số những câu trả lời sau:

a) Anhiđrit được dùng để gọi tên các oxit phi kim có khả năng tan trong nước tạo dung dịch axit tương ứng.

b) Thành phần của không khí gồm 21% O_2, 78% N_2, 1% khí khác.

c) Tất cả các oxit kim loại đều không tan trong nước.

d) Trong công nghiệp để điều chế oxi người ta chưng cất phân đoạn không khí lỏng và thu được khí oxi ở -183^oC.

6. Chọn câu trả lời *đúng* trong số các câu trả lời sau:

a) Sự cháy trong không khí xảy ra chậm hơn sự cháy trong khí oxi.

b) Chất cháy chỉ bị cháy khi nóng đến nhiệt độ cháy và cung cấp đủ oxi cho sự cháy.

c) Sự cháy trong không khí tỏa ra ít nhiệt hơn trong oxi.

d) a, b, c.

Dùng dữ kiện sau để trả lời các câu 7 – 8:

Đốt cháy hoàn toàn 2,8 gam khí monoxit cacbon CO trong bình chứa 1,6 gam khí oxi, sản phẩm tạo thành là khí cacbonic.

7. Khí có trong bình (kèm theo số mol) sau phản ứng là:

a) Khí oxi (0,125 mol)

b) Khí oxi (0,125 mol)

c) Khí cacbonic (0,1 mol)

d) Khí cacbonic (0,125 mol).

8. Nếu hiệu suất phản ứng là 80% thì thể tích khí cacbonic thu được ở nhiệt độ 20^oC, 1 atm là:

a) 1,92 ml b) 1,92 lít c) 2,24 lít d) 1,792 lít.

9. Những biện pháp nào giúp bảo vệ cánh cổng bằng sắt ở nhà em không bị oxi hóa bởi không khí:

a) Sơn, vecni... để bảo vệ bề mặt kim loại không cho tiếp xúc trực tiếp với không khí.

b) Cách ly môi trường không khí

c) Bọc cánh cổng bằng bao nilon

d) a, b, c.

10. Phương trình phản ứng nào sau đây xảy ra được?

a) $Na_2O + H_2O \rightarrow 2NaOH$

b) $CaO + CO_2 \xrightarrow{t^o} CaCO_3$

c) $MgO + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2O$

d) a, b, c.

11. Phương trình phản ứng nào sau đây không xảy ra được?

a) $MgO + H_2O \rightarrow Mg(OH)_2$

b) $SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_3$

c) $CO_2 + H_2O \rightarrow H_2CO_3$

d) $P_2O_5 + 3H_2O \rightarrow 2H_3PO_4$

Dùng dữ kiện sau để trả lời các câu 12 – 13:

Cho các hợp chất sau: K_2O, BaO, CO_2, NO_2, SO_2, P_2O_3, NH_3, $FeCl_3$.

12. Hợp chất nào là hợp chất oxit bazơ ?

a) NO_2

b) K_2O, BaO

c) NO_2, SO_2, P_2O_5

d) CO_2, NO_2, SO_2, P_2O_3.

13. Hợp chất nào là hợp chất oxit axit ?

a) CO_2, NO_2, SO_2

b) CO_2, NO_2, SO_2, P_2O_3

c) NH_3, $FeCl_3$

d) SO_2, P_2O_3.

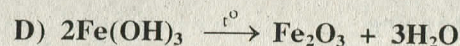
Dùng dữ kiện sau để trả lời các câu 14 – 15:

Cho các phương trình phản ứng:

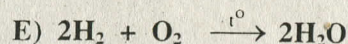
A) $MgCO_3 \xrightarrow{t^o} MgO + CO_2$

B) $CaO + CO_2 \xrightarrow{t^o} CaCO_3$

C) $2HgO \xrightarrow{t^o} 2Hg + O_2$



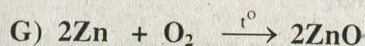
D) $2Fe(OH)_3 \xrightarrow{t^o} Fe_2O_3 + 3H_2O$



E) $2H_2 + O_2 \xrightarrow{t^o} 2H_2O$



F) $H_2O + Na_2O \rightarrow 2NaOH$



G) $2Zn + O_2 \xrightarrow{t^o} 2ZnO$

14. Phản ứng nào là phản ứng phân hủy?

a) A, C, D　　b) A, C

c) A, B　　d) E, F.

15. Phản ứng nào là phản ứng hóa hợp?

a) B, E, F　　b) A, B

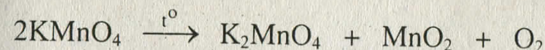
c) F, G　　d) B, E, F, G.

16. Phản ứng kết hợp nào là phản ứng oxi hóa?

a) E, G　　b) A, C, E, G

c) A, E, G　　d) A, G.

17. Xét phương trình phản ứng:



$2KMnO_4 \xrightarrow{t^o} K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2$

Cần nhiệt phân bao nhiêu gam kali pemangana (biết hiệu suất phản ứng 60%) để thu được 32 gam khí oxi?

a) 612 gam　　b) 316 gam

c) 526,7 gam　　d) Tất cả đều sai.

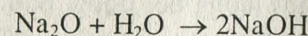
18. Xét phương trình phản ứng: $2FeS + 3{,}5O_2 \rightarrow Fe_2O_3 + 2SO_2$.

Để thu được 64 gam khí SO_2 cần dùng bao nhiêu gam sunfua sắt FeS, biết hiệu suất phản ứng 100%?

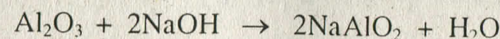
a) 154 gam　　b) 88 gam

c) 15 gam　　d) 145 gam.

19. Xét hai phương trình phản ứng:



$Na_2O + H_2O \rightarrow 2NaOH$

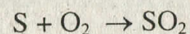


$Al_2O_3 + 2NaOH \rightarrow 2NaAlO_2 + H_2O$

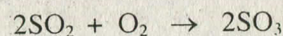
Để hòa tan 102 gam Al_2O_3 cần dùng bao nhiêu gam Na_2O?

a) 62 gam　　b) 6 gam　　c) 6,2 gam　　d) 2 gam.

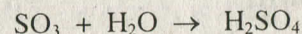
20. Xét ba phương trình phản ứng:



$$S + O_2 \rightarrow SO_2$$



$$2SO_2 + O_2 \rightarrow 2SO_3$$



$$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$$

Để thu được 98 gam axit sunfuric cần dùng bao nhiêu gam S?

a) 32 gam   b) 16 gam

c) 3,2 gam   d) 1,6 gam.

Dùng dữ kiện sau để trả lời các câu 21 – 22:

Cho các hợp chất oxit: MgO, CaO, CO, CO_2, NO, NO_2, SO_3, SO_2, Na_2O, P_2O_3.

21. Hợp chất oxit nào sau đây có phản ứng hóa học với dung dịch axit?

a) NO, CO   b) MgO, CaO, Na_2O

c) SO_2, SO_3 d) P_2O_3.

22. Hợp chất oxit nào sau đây có phản ứng hóa học với dung dịch bazơ?

a) CO_2, NO_2, SO_3

b) CO_2, NO_2, SO_3, SO_2, P_2O_3

c) SO_3, SO_2, P_2O_3

d) CO, CO_2, NO, NO_2, SO_3, SO_2, P_2O_3.

23. Nhiệt phân hoàn toàn hỗn hợp $KMnO_4$ (a mol) và $KClO_3$ (0,1 mol) thu được 0,3 mol khí oxi. Giá trị a được xác định là:

a) 0,2   b) 0,1   c) 0,3   d) 0,4.

24. Đọc tên của hợp chất P_2O_5 là:

a) điphotpho pentaoxit   b) photpho (V) oxit

c) anhiđrit photphoric   d) a, b, c.

25. Oxi hóa hoàn toàn một lượng bột đồng. Sau khi phản ứng kết thúc khối lượng mẫu đồng tăng 0,32 gam so với ban đầu. Khối lượng oxi đã dùng là:

a) 0,32 gam   b) 0,16 gam

c) 3,2 gam   d) 1,6 gam.

BẢNG TRẢ LỜI

	1	2	3	4	5	6	7	[illegible]	9	10	11	12	13	14	15
a															
b															
c															
d															

	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
a										
b										
c										
d										

Chương 5

HIĐRO – NƯỚC

Tính chất – Ứng dụng của hiđro

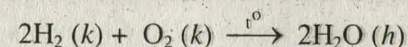
1. Tính chất vật lí

Hiđro là nguyên tố phổ biến nhất trong vũ trụ. Hiđro ở trạng thái tự do chỉ có một lượng nhỏ trên Trái Đất. Khí hiđro là chất khí không màu, không mùi, không vị, nhẹ nhất trong các chất khí, tan rất ít trong nước.

2. Tính chất hóa học

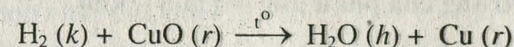
Hiđro có tính khử.

a. Tác dụng với oxi



$$2H_2\,(k) + O_2\,(k) \xrightarrow{t^o} 2H_2O\,(h)$$

b. Tác dụng với đồng oxit



$$H_2\,(k) + CuO\,(r) \xrightarrow{t^o} H_2O\,(h) + Cu\,(r)$$

3. Ứng dụng

– Nhiên liệu cho động cơ tên lửa, ô tô, khinh khí cầu, bóng thám không...

– Nguyên liệu tổng hợp amoniac NH_3, axit, hợp chất hữu cơ...

– Dùng làm chất khử để điều chế một số kim loại.

Phản ứng oxi hóa – khử

1. Sự khử – Sự oxi hóa

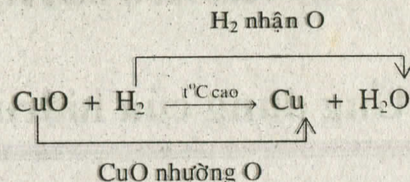
a) Sự khử là sự tách nguyên tố oxi ra khỏi hợp chất.

b) Sự oxi hóa là sự tác dụng của oxi với một chất.

2. Chất khử – Chất oxi hóa

Chất khử là chất nhận oxi. Chất oxi hóa là chất nhường oxi.

Ví dụ:



Vậy:

H_2 là chất khử và CuO là chất oxi hóa.

3. Phản ứng oxi hóa – khử

Phản ứng oxi hóa khử là phản ứng hóa học trong đó xảy ra đồng thời sự oxi hóa và sự khử.

Ghi chú: Định nghĩa nêu trên về phản ứng oxi hóa – khử chỉ là khái niệm ban đầu nên có phần bị giới hạn về mặt kiến thức vì nó chỉ đề cập đến sự trao đổi oxi. Trong thực tế phần lớn những phản ứng oxi hóa – khử không có sự trao đổi oxi. Vì vậy, sau này ta sẽ có định nghĩa khác có tính tổng quát hơn.

4. Tầm quan trọng của phản ứng oxi hóa – khử

Có thể nói phần lớn các phản ứng hóa học là phản ứng oxi hóa – khử. Nó là cơ sở của sự sống của các tế bào động, thực vật.

Ví dụ: Quá trình hô hấp là quá trình oxi hóa – khử.

Trong công nghiệp, nó là cơ sở của các phản ứng luyện kim và công nghiệp hóa học. Sử dụng thích hợp các phản ứng oxi hóa – khử để tăng hiệu suất, nâng cao chất lượng sản phẩm cũng như tránh những tổn thất do nó gây ra trong đời sống.

Điều chế hiđro – Phản ứng thế

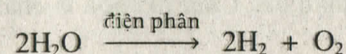
1. Điều chế

a) Phòng thí nghiệm



$$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$$

b) Công nghiệp



$$2H_2O \xrightarrow{\text{điện phân}} 2H_2 + O_2$$

2. Phản ứng thế là gì?

Phản ứng thế là phản ứng hóa học giữa đơn chất và hợp chất, trong đó nguyên tử của đơn chất này thay thế nguyên tử của một nguyên tố trong hợp chất.



$$Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$$

Nước

1. Thành phần hóa học của nước

Từ phản ứng phân hủy và kết hợp của nước ta có kết luận:

Nước là hợp chất có cấu tạo gồm hai nguyên tố oxi và hiđro. Hai nguyên tố này kết hợp với nhau theo một tỉ lệ nhất định: Một phần khối lượng hiđro và 8 phần khối lượng oxi hay hai phần thể tích khí hiđro với một phần thể tích khí oxi. Do đó công thức hóa học của nước là H_2O.

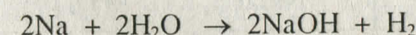
2. Tính chất của nước

a) Tính chất vật lí

Nước là chất lỏng không màu, không mùi không vị, sôi ở 100^oC, hóa rắn ở 0^oC. D = 1g/ml ở 4^oC. Nước là dung môi của nhiều chất rắn, chất lỏng và khí.

b) Tính chất hóa học

– Tác dụng với kim loại kiềm (Li, Na, K...), kim loại kiềm thổ (Ca, Sr, Ba) tạo dung dịch bazơ và khí hiđro



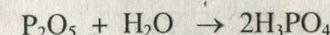
$$2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$$

– Tác dụng với một số oxit bazơ tạo dung dịch bazơ



$$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$$

– Tác dụng với một số oxit axit tạo dung dịch axit



$$P_2O_5 + H_2O \rightarrow 2H_3PO_4$$

3. Vai trò của nước trong đời sống và sản xuất

Có thể nói: " Nơi nào có nước là nơi đó có sự sống".

Không những thế, nước còn được dùng làm dung môi không thể thay thế được trong các ngành công nghiệp hóa học, xây dựng..... Nguồn nước bị ô nhiễm vì bất cứ lí do nào cũng dẫn đến những thảm họa đe dọa đời sống động, thực vật. Vì vậy ta cần có biện pháp sử dụng không lãng phí nguồn tài nguyên thiên nhiên này, cũng như có biện pháp không làm ô nhiễm chúng.

Axit – Bazơ – Muối

1. Axit

a) Định nghĩa: Axit là hợp chất có cấu tạo phân tử gồm một hay nhiều nguyên tử H liên kết với gốc axit, các nguyên tử H này có thể được thay thế bằng các nguyên tử kim loại.

b) Phân loại: Có hai loại là axit vô cơ và axit hữu cơ.

* *Axit vô cơ có công thức chung* H_nA.

• Nếu A là gốc không có oxi thì axit có tên gọi là hiđraxic.

Ví dụ: axit HCl...

• Nếu A là gốc có oxi thì axit có tên gọi là oxaxic.

Ví dụ: axit H_2SO_4...

* *Axit hữu cơ có công thức chung* $R(COOH)_m$.

Ví dụ: CH_3COOH

Một số gốc axit thường gặp:

Gốc	Tên gọi	Gốc	Tên gọi
$-NO_3$	Nitrat	$\equiv PO_4$	Photphat
$=SO_3$	Sunfit	$=S$	Sunfua
$=SO_4$	Sunfat	$-Cl$	Clorua
$-CH_3COO$	Axetat	$-HCOO$	Fomiat
$-HCO_3$	Hiđrocacbonat	$-H_2PO_4$	Đihiđrophotphat
$-HSO_4$	Hiđrosunfat	$=HPO_4$	Hiđrophotphat
$-HSO_3$	Hiđrosunfit	$-HS$	Hiđrosunfua

c) Tên gọi axit vô cơ:

* *Axit không có oxi*: Tên axit = axit + tên phi kim + hiđric

Ví dụ: Axit HCl, axit + clo + hiđric (Viết là axit clohiđric)

* *Axit có oxi*

• Có nhiều oxi: Tên axit = axit + tên phi kim + *ic*

Ví dụ: Axit H_2SO_4, axit + sunfur + ic (Viết là axit sunfuric)

• Có ít oxi: Tên axit = axit + tên phi kim + *ơ*

Ví dụ: Axit H_2SO_3, axit + sunfur + ơ (Viết là axit sunfurơ)

Ghi chú: Trong một số trường hợp tên của phi kim được sử dụng tên nước ngoài. Ví dụ: S (sunfur = lưu huỳnh)...

2. Bazơ

a) Định nghĩa: Bazơ là hợp chất có cấu tạo phân tử gồm một nguyên tử kim loại liên kết với một hay nhiều nhóm hiđroxit OH (I).

Công thức chung $M(OH)_n$, n là hóa trị của kim loại.

Ví dụ: $Ca(OH)_2$, $Al(OH)_3$, KOH, ...

b) Phân loại:

Có hai loại:

– Bazơ tan (hay bazơ kiềm) như NaOH, KOH...

– Bazơ không tan như $Fe(OH)_3$, $Pb(OH)_2$, ...

c) Tên gọi bazơ:

Tên bazơ = Tên kim loại (hóa trị nếu cần) + hiđroxit.

Ví dụ: $Ba(OH)_2$, bari hiđroxit

$Fe(OH)_2$, sắt (II) hiđroxit

3. Muối

a) Định nghĩa: Muối là hợp chất có cấu tạo phân tử gồm một hay nhiều nguyên tử kim loại liên kết với một hay nhiều gốc axit.

Ví dụ: NaCl, $Ca(NO_3)_2$, ...

b) Phân loại:

Có hai loại chính là:

– Muối trung tính (hay trung hòa) là muối có cấu tạo phân tử không có nguyên tử H có thể thay thế bằng nguyên tử kim loại, ví dụ Na_2CO_3...

– Muối axit là muối có cấu tạo phân tử còn nguyên tử H có thể thay thế bằng nguyên tử kim loại, ví dụ $NaHCO_3$...

c) Tên gọi muối:

Tên muối = Tên kim loại (hóa trị nếu cần) + tên gốc axit.

Ví dụ: $FeCl_3$, sắt (III) clorua

$Ca(HCO_3)_2$, canxi hiđrocacbonat

NaH_2PO_4, natri đihiđrophotphat

Ghi chú: Muối ngậm nước

Một số muối tồn tại dưới dạng ngậm nước, được viết dưới dạng như $CuSO_4.5H_2O$ (M = 250 gam/mol)...

Công thức này cho biết cứ 1 mol $CuSO_4$ có ngậm 5 mol H_2O dưới dạng tinh thể. Khi đun nóng, lượng nước thoát ra ta còn lại muối khan $CuSO_4$.

§2. *Câu hỏi trắc nghiệm có hướng dẫn*

§2.1. *Câu hỏi trắc nghiệm*

1. Chọn câu trả lời *sai* trong số những câu trả lời sau:

a) Chất oxi hóa có khả năng nhường oxi.

b) Chất khử có khả năng nhận oxi.

c) Chất oxi hóa bị khử.

d) Chất oxi hóa tham gia quá trình oxi hóa.

2. Xét phương trình phản ứng $3FeO + 2Al \xrightarrow{t^o} 3Fe + Al_2O_3$.

Chất khử và chất oxi hóa lần lượt là:

a) Al, FeO   b) FeO, Al

c) Fe, Al_2O_3 d) Al, Al_2O_3.

3. Khối lượng Cu thu được và thể tích khí hiđro cần dùng trong phản ứng khử 8 gam đồng (II) oxit là:

Biết Cu = 64 và hiệu suất phản ứng là 80%.

a) 51,2g; 2,8 lít   b) 16g; 2,24 lít

c) 5,12g; 2,24 lít   d) 20,6g; 2,8 lít.

Dùng các dữ kiện sau để trả lời các câu hỏi 3 – 5:

Xét các phương trình phản ứng sau:

A. $2CO + O_2 \xrightarrow{t^o} 2CO_2$

B. $Fe_2O_3 + 2Al \xrightarrow{t^o} 2Fe + Al_2O_3$

C. $BaCO_3 \xrightarrow{t^o} BaO + CO_2$

D. $3Fe + 2O_2 \xrightarrow{t^o} Fe_3O_4$

E. $CH_3CHO + 0,5O_2 \xrightarrow{xt} CH_3COOH$

4. Trong những phản ứng trên, phản ứng nào là phản ứng oxi hóa - khử ?

a) A, B, D, E   b) A, B, D

c) C, B, D, E   d) E, B, D.

5. Trong những phản ứng trên, phản ứng nào gây tác hại đến đời sống của chúng ta ?

a) A   b) B   c) D   d) E.

6. Liệt kê chất khử trong các phản ứng trên:

a) CO, Al, Fe, CH_3CHO b) CO, Al, Fe

c) Al, Fe   d) CO, CH_3CHO.

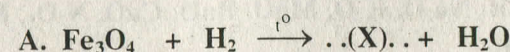
7. Liệt kê chất oxi hóa trong các phản ứng trên:

a) O_2, Fe_2O_3 b) CO, CH_3CHO

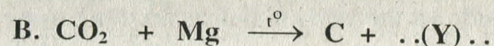
c) Al, Fe   d) O_2.

Dùng các dữ kiện sau để trả lời các câu hỏi 8 – 10:

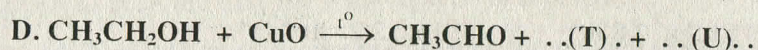
Xét các phản ứng hóa học sau:

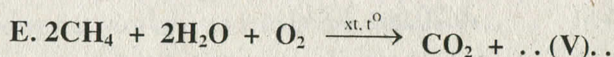


A. $Fe_3O_4 + H_2 \xrightarrow{t^o} ..(X).. + H_2O$

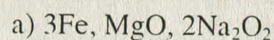

B. $CO_2 + Mg \xrightarrow{t^o} C + ..(Y)..$

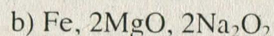

C. $4Na + O_2 \rightarrow ..(Z)..$


D. $CH_3CH_2OH + CuO \xrightarrow{t^o} CH_3CHO + ..(T).+..(U)..$


E. $2CH_4 + 2H_2O + O_2 \xrightarrow{xt, t^o} CO_2 + ..(V)..$

8. X, Y, Z lần lượt là (ghi rõ hệ số cân bằng):

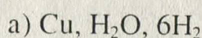

a) 3Fe, MgO, $2Na_2O_2$

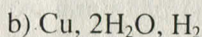

b) Fe, 2MgO, $2Na_2O_2$

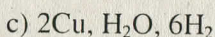

c) 3Fe, 2MgO, $4Na_2O_2$

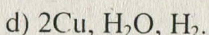

d) 3Fe, 2MgO, $2Na_2O_2$.

9. T, U, V lần lượt là (ghi rõ hệ số cân bằng):

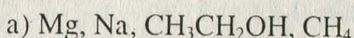

a) Cu, H_2O, $6H_2$


b) Cu, $2H_2O$, H_2

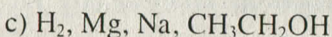

c) 2Cu, H_2O, $6H_2$


d) 2Cu, H_2O, H_2.

10. Liệt kê những chất khử trong các phản ứng trên:

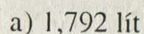

a) Mg, Na, CH_3CH_2OH, CH_4

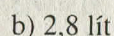

b) Na, CH_3CH_2OH, CH_4

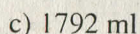

c) H_2, Mg, Na, CH_3CH_2OH

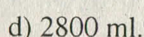

d) H_2, Mg, Na, CH_3CH_2OH, CH_4.

11. Thể tích (lít) khí hiđro (đktc) cần dùng để tạo 1,8 gam nước, biết hiệu suất phản ứng bằng 80% là:


a) 1,792 lít


b) 2,8 lít

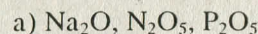

c) 1792 ml


d) 2800 ml.

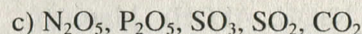
Dùng các dữ kiện sau để trả lời các câu hỏi 12 – 13:

Cho các hợp chất oxit: Na_2O, K_2O, MgO, BaO, CaO, N_2O_5, P_2O_5, SO_3, SO_2, CO, CO_2, NO, NO_2.

12. Những hợp chất nào tan được trong nước tạo dung dịch axit?

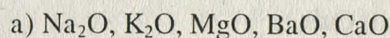

a) Na_2O, N_2O_5, P_2O_5


b) SO_3, SO_2, CO, CO_2, NO, NO_2.

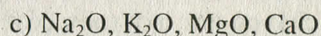

c) N_2O_5, P_2O_5, SO_3, SO_2, CO_2

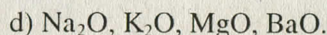

d) N_2O_5, P_2O_5, SO_3, SO_2, CO_2, NO_2.

13. Những hợp chất nào tan được trong nước tạo dung dịch bazơ ?

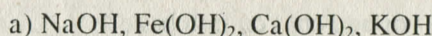

a) Na_2O, K_2O, MgO, BaO, CaO

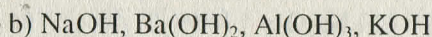

b) Na_2O, K_2O, BaO, CaO

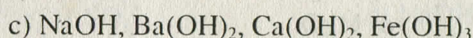

c) Na_2O, K_2O, MgO, CaO

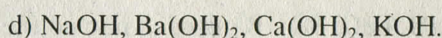

d) Na_2O, K_2O, MgO, BaO.

14. Dung dịch nào làm đổi màu quỳ tím thành xanh?


a) NaOH, $Fe(OH)_2$, $Ca(OH)_2$, KOH

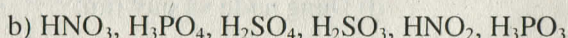

b) NaOH, $Ba(OH)_2$, $Al(OH)_3$, KOH

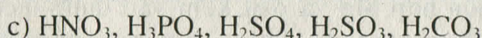

c) NaOH, $Ba(OH)_2$, $Ca(OH)_2$, $Fe(OH)_3$

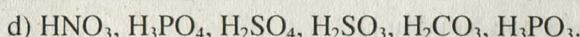

d) NaOH, $Ba(OH)_2$, $Ca(OH)_2$, KOH.

15. Dung dịch nào làm đổi màu quỳ tím thành đỏ?


a) HNO_3, H_3PO_4, H_2SO_4, H_2SO_3, H_2CO_3, HNO_2, H_3PO_3

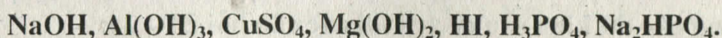

b) HNO_3, H_3PO_4, H_2SO_4, H_2SO_3, HNO_2, H_3PO_3


c) HNO_3, H_3PO_4, H_2SO_4, H_2SO_3, H_2CO_3


d) HNO_3, H_3PO_4, H_2SO_4, H_2SO_3, H_2CO_3, H_3PO_3.

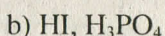
Dùng các dữ kiện sau để trả lời các câu hỏi 16 – 20:

Cho các hợp chất hóa học:


NaOH, $Al(OH)_3$, $CuSO_4$, $Mg(OH)_2$, HI, H_3PO_4, Na_2HPO_4.

16. Hợp chất nào có tính axit?


a) HI, H_3PO_4, $Al(OH)_3$


b) HI, H_3PO_4

c) H_3PO_4, $Al(OH)_3$

d) HI, H_3PO_4, Na_2HPO_4.

17. Hợp chất nào có tính bazơ?

a) NaOH, $Al(OH)_3$ b) NaOH, $Al(OH)_3$, $Mg(OH)_2$

c) $HAlO_2$. H_2O, $Mg(OH)_2$ d) $Mg(OH)_2$, HI.

18. Hợp chất nào là muối?

a) Na_2HPO_4, $CuSO_4$ b) $CuSO_4$

c) Na_2HPO_4 d) Na_2HPO_4, $CuSO_4$, HI.

19. Hợp chất oxit tương ứng với hợp chất có tính axit (nếu có)?

a) P_2O_5, Al_2O_3 b) Al_2O_3

c) P_2O_5 d) Tất cả đều sai.

20. Hợp chất oxit tương ứng với hợp chất có tính bazơ?

a) Na_2O, Al_2O_3, MgO b) Na_2O

c) Al_2O_3 d) MgO.

21. Cho ba hợp chất oxít CaO, FeO, SO_3. Bằng cách nào có thể nhận biết ba hợp chất này?

a) Dùng dung dịch axit b) Dùng dung dịch bazơ

c) Dùng quỳ tím d) Dùng nước và quỳ tím.

22. Hòa tan 2,4 gam hỗn hợp Mg và oxit kẽm vào dung dịch axit clohiđric lấy dư, thu được 1,12 lít khí hiđro (đktc). Biết H = 80%. Thành phần phần trăm của hỗn hợp ban đầu là:

a) 6,25% Mg; 93,75% ZnO b) 37,5% Mg; 62,5% ZnO

c) 62,5% Mg; 37,5% ZnO d) 93,75% Mg; 6,25% ZnO.

Dùng các dữ kiện sau để trả lời các câu hỏi 23 – 24:

Thực hiện 2 thí nghiệm.

Ống nghiệm 1: $2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$

Ống nghiệm 2: $Ca + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2$.

23. Nếu dùng một lượng nhôm và canxi bằng nhau thì kết luận nào sau đây là đúng (thể tích khí đo ở cùng điều kiện)?

a) Khí hiđro thoát ra ở ống nghiệm 1 nhiều hơn ở ống nghiệm 2.

b) Khí hiđro thoát ra ở ống nghiệm 1 ít hơn ở ống nghiệm 2.

c) Khí hiđro thoát ra ở ống nghiệm 1 bằng ở ống nghiệm 2.

d) Khí hiđro thoát ra ở ống nghiệm 1 gần bằng ở ống nghiệm 2.

24. Nếu muốn lượng khí thoát ra bằng nhau thì phải dùng lượng kim loại Al, Ca ban đầu theo tỉ lệ nào về số mol?

a) $\frac{2}{3}$ b) $\frac{3}{2}$

c) $\frac{3}{4}$ d) $\frac{4}{5}$

25. Cho 20,15 gam hợp chất oxit natri và 36 gam hợp chất lưu huỳnh trioxit vào nước lấy dư thu được dung dịch A. Chất tan có trong dung dịch A là:

a) H_2SO_4, Na_2SO_4 b) NaOH, Na_2SO_4

c) H_2SO_4 d) NaOH.

§2.2. *Hướng dẫn trả lời*

1. *Chọn d.*

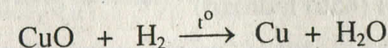
Chất oxi hóa tham gia quá trình khử, mất oxi.

2. *Chọn a.*

3. *Chọn c.*

$n_{CuO} = 0,1$ mol

Phương trình phản ứng:



$$CuO + H_2 \xrightarrow{t^o} Cu + H_2O$$

Mol: 0,1→ 0,1 0,1

⇒ Khối lượng Cu = 0,1. 64. 80% = 5,12 gam

Thể tích H_2 = 0,1. 22,4 = 2,24 lít.

4. *Chọn a.*

5. *Chọn c.*

Sự phá hủy các vật dụng làm bằng sắt như khung cửa, tàu, xe... gây tổn thất kinh tế gia đình và cộng đồng.

6. *Chọn a.*

7. *Chọn a.*

8. *Chọn d.*

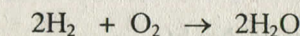
Dựa vào nguyên tắc bảo toàn số nguyên tử của nguyên tố.

9. *Chọn a.*

10. *Chọn d.*

11. *Chọn b.*

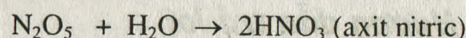
$n_{H_2O} = 0,1$ mol



$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$

Mol: 0,1 $\leftarrow$0,1

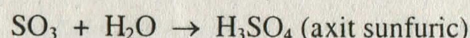
12. *Chọn d.*



$N_2O_5 + H_2O \rightarrow 2HNO_3$ (axit nitric)



$P_2O_5 + H_2O \rightarrow 2H_3PO_4$ (axit photphoric)



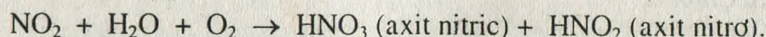
$SO_3 + H_2O \rightarrow H_3SO_4$ (axit sunfuric)



$SO_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_3$ (axit sunfurơ)

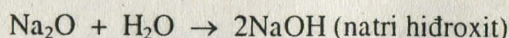


$CO_2 + H_2O \rightleftarrows H_2CO_3$ (axit cacbonic)



$NO_2 + H_2O + O_2 \rightarrow HNO_3$ (axit nitric) + HNO_2 (axit nitrơ).

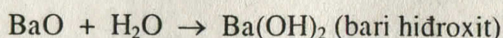
13. *Chọn b.*



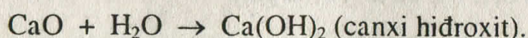
$Na_2O + H_2O \rightarrow 2NaOH$ (natri hiđroxit)



$K_2O + H_2O \rightarrow 2KOH$ (kali hiđroxit)



$BaO + H_2O \rightarrow Ba(OH)_2$ (bari hiđroxit)



$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$ (canxi hiđroxit).

14. *Chọn d.*

Các bazơ không tan như $Fe(OH)_3$ không tạo dung dịch làm đổi màu quỳ tím.

15. *Chọn b.*

Axit cacbonic H_2CO_3 không bền.

16. *Chọn d.*

HI, H_3PO_4 là những axit. Na_2HPO_4 là muối axit.

17. *Chọn b.*

NaOH là bazơ kiềm (tan). $Al(OH)_3$, $Mg(OH)_2$ là những bazơ không tan. Riêng $Al(OH)_3$ có tính chất lưỡng tính, nghĩa là vừa có tính chất axit vừa có tính chất bazơ nhưng không thuộc phạm vi kiến thức chương trình lớp 8 nên chỉ đề cập đến tính bazơ do cấu tạo có nhóm OH.

18. *Chọn a.*

Na_2HPO_4 (natri hiđrophotphat), $CuSO_4$ (đồng sunfat).

19. *Chọn c.*

P_2O_5 (anhiđrit photphoric) tương đương với axit photphoric.

Không kể Al_2O_3 vì lí do nêu ở câu trả lời 17.

20. *Chọn a.*

Na_2O (oxit natri) tương ứng với bazơ NaOH.

Al_2O_3 (oxit nhôm) tương ứng với bazơ $Al(OH)_3$.

MgO (oxit magie) tương ứng với bazơ $Mg(OH)_2$.

21. *Chọn d.*

Dùng nước làm dung môi để hòa tan hóa chất và quỳ tím để thử tính axit hay bazơ. FeO không tan.

CaO tan tạo dung dịch bazơ canxi hiđroxit làm quỳ tím hóa xanh.

SO_3 tan tạo dung dịch axit sunfuric làm quỳ tím hóa xanh.

22. *Chọn c.*

$n_{H_2} = 0,05$ mol

Có hai phương trình phản ứng, nhưng chỉ có một phản ứng tạo khí hiđro.



$$Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$$

Mol: 0,05 $\leftarrow$0,05

$\Rightarrow$ Khối lượng Mg $= 0,05.\ 24.\dfrac{100}{80} = 1,5$ gam.

$\Rightarrow \%Mg = \dfrac{1,5}{2,4}.\ 100\% = 62,5\%.$

$\%ZnO = 100\% - 62,5\% = 37,5\%.$

23. *Chọn a.*

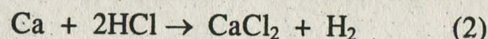
Lượng bằng nhau được tính theo mol hay khối lượng đều được.

Giả sử Al (a mol) và Ca (a mol).



$$2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2 \quad (1)$$

Mol: a$\rightarrow$ 1,5a



$$Ca + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2 \quad (2)$$

Mol: a$\rightarrow$ a

$\Rightarrow n_{H_2}(1) = 1,5a > n_{H_2}(2) = a$ mol

$\Rightarrow V_{H_2}(1) > V_{H_2}(2).$

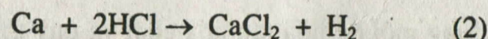
24. *Chọn a.*

Giả sử lượng khí thoát ra ở hai phản ứng là x mol.



$$2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2 \quad (1)$$

Mol: $\frac{2x}{3}$ $\leftarrow$x



$$Ca + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2 \quad (2)$$

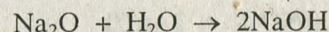
Mol: x $\leftarrow$x

$\Rightarrow \dfrac{n_{Al}}{n_{Ca}} = \dfrac{\frac{2x}{3}}{x} = \dfrac{2}{3}.$

25. *Chọn a.*

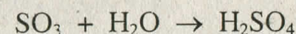
$n_{Na_2O} = 0,325$ mol và $n_{SO_3} = 0,45$ mol

Phương trình phản ứng:



$$Na_2O + H_2O \rightarrow 2NaOH$$

Mol: 0,325$\rightarrow$ 0,65



$$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$$

Mol: 0,45$\rightarrow$ 0,45



$$2NaOH + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O$$

Mol: 0,65 0,45dư

Vậy trong dung dịch sau phản ứng có H_2SO_4 dư và sản phẩm Na_2SO_4.

§3. *Câu hỏi trắc nghiệm không có hướng dẫn*

1. Chọn câu trả lời sai trong số những câu trả lời sau:

a) Chất khử có khả năng nhường oxi.

b) Chất khử có khả năng nhận oxi.

c) Chất khử bị oxi hóa.

d) Chất khử tham gia quá trình oxi hóa.

2. Xét phương trình phản ứng $CH_4 + O_2 \xrightarrow{t^o} CO_2 + 2H_2O$.

Chất khử và chất oxi hóa lần lượt là:

a) CH_4, O_2

b) O_2, CH_4

c) CH_4, H_2O

c) CH_4, CO_2.

3. Khối lượng Fe thu được khi khử 16 gam sắt (III) oxit là:

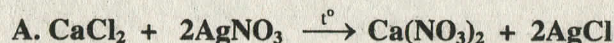
(Biết Fe = 56 và hiệu suất phản ứng là 90%)

a) 10,08 gam b) 10 gam

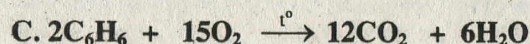
c) 100,8 gam d) 11,08 gam

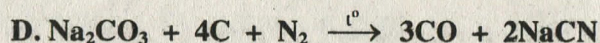
Dùng các dữ kiện sau để trả lời các câu hỏi 4 – 7:

Xét các phương trình phản ứng sau:

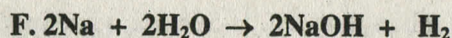

A. $CaCl_2 + 2AgNO_3 \xrightarrow{t^o} Ca(NO_3)_2 + 2AgCl$


B. $Fe_3O_4 + 4H_2 \xrightarrow{t^o} 3Fe + 4H_2O$


C. $2C_6H_6 + 15O_2 \xrightarrow{t^o} 12CO_2 + 6H_2O$


D. $Na_2CO_3 + 4C + N_2 \xrightarrow{t^o} 3CO + 2NaCN$


E. $HCHO + 0,5O_2 \xrightarrow{xt} HCOOH$


F. $2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$

4. Trong những phản ứng trên, phản ứng nào là phản ứng oxi hóa – khử ?

a) A, B, D b) B, C, D, E, F

c) C, B, D, E d) E, B, D.

5. Trong những phản ứng trên, phản ứng nào tạo dung dịch bazơ?

a) A b) B c) D d) F.

6. Liệt kê chất khử trong các phản ứng trên:

a) H_2, C_6H_6, C, HCHO, Na b) H_2, C, Na

c) H_2, C, HCHO, Na d) C, HCHO.

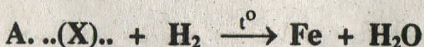
7. Liệt kê chất oxi hóa trong các phản ứng trên:

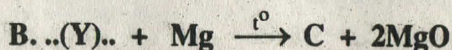
a) O_2, Fe_3O_4, Na_2CO_3, H_2O b) O_2, Fe_3O_4, H_2O

c) O_2, Fe_3O_4, Na_2CO_3 d) O_2, Fe_3O_4.

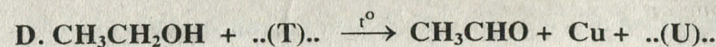
Dùng các dữ kiện sau để trả lời các câu hỏi 8 – 10:

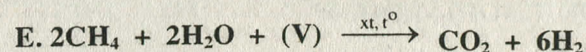
Xét các phương trình phản ứng:


A. $..(X).. + H_2 \xrightarrow{t^o} Fe + H_2O$


B. $..(Y).. + Mg \xrightarrow{t^o} C + 2MgO$


C. $..(Z).. + O_2 \rightarrow Na_2O_2$


D. $CH_3CH_2OH + ..(T).. \xrightarrow{t^o} CH_3CHO + Cu + ..(U)..$


E. $2CH_4 + 2H_2O + (V) \xrightarrow{xt, t^o} CO_2 + 6H_2$

8. X, Y, Z lần lượt là (ghi rõ hệ số cân bằng):

a) Fe_3O_4, CO_2, 4Na b) Fe_3O_4, CO_2, Na

c) Fe_3O_4, $2CO_2$, Na d) $3Fe_3O_4$, CO_2, 4Na.

9. T, U, V lần lượt là (ghi rõ hệ số cân bằng):

a) CuO, H_2O, O_2 b) 2CuO, $2H_2O$, O_2

c) 2CuO, H_2O, $2O_2$ d) 2CuO, H_2O, O_2.

10. Liệt kê những chất oxi hóa trong các phản ứng trên:

a) CO_2, O_2, CuO b) Fe_3O_4, CO_2, O_2

c) Fe_3O_4, O_2, CuO d) Fe_3O_4, CO_2, O_2, CuO.

11. Thể tích (lít) khí oxi đo ở 20°C và 1 atm cần dùng để tạo 1,8 gam nước, biết hiệu suất phản ứng bằng 80% là:

a) 1,2 lít b) 1,5 lít

c) 1200 ml d) 1500 ml.

Dùng các dữ kiện sau để trả lời các câu hỏi 12 – 13:

Cho các hợp chất oxit: Na_2O, K_2O, MgO, BaO, CaO, N_2O_5, P_2O_5, SO_3, SO_2, CO, CO_2, NO, NO_2.

12. Những hợp chất nào phản ứng được với dung dịch bazơ?

a) Na_2O, N_2O_5, P_2O_5

b) SO_3, SO_2, CO, CO_2, NO, NO_2

c) N_2O_5, P_2O_5, SO_3, SO_2, CO_2

d) N_2O_5, P_2O_5, SO_3, SO_2, CO_2, NO_2.

13. Những hợp chất nào phản ứng được với dung dịch axit?

a) Na_2O, K_2O, MgO, BaO, CaO

b) Na_2O, K_2O, BaO, CaO

c) Na_2O, K_2O, MgO, CaO

d) Na_2O, K_2O, MgO, BaO.

14. Dung dịch nào làm đổi màu quỳ tím thành xanh?

a) $Fe(OH)_2$, NaOH, $Ca(OH)_2$, KOH

b) NaOH, $Ba(OH)_2$, $Ca(OH)_2$, $Fe(OH)_3$

c) NaOH, $Ba(OH)_2$, $Al(OH)_3$, KOH

d) NaOH, $Ba(OH)_2$, $Ca(OH)_2$, KOH.

15. Dung dịch nào làm đổi màu quỳ tím thành đỏ?

a) HNO_3, H_3PO_4, H_2SO_4, H_2CO_3, HNO_2

b) HNO_3, H_3PO_4, H_2SO_4, H_2SO_3, HCl

c) HNO_3, H_3PO_4, H_2SO_4, H_2CO_3

d) HNO_3, H_2SO_4, H_2SO_3, H_2CO_3.

Dùng các dữ kiện sau để trả lời các câu hỏi 16 – 20:

Cho các hợp chất hóa học: NaOH, $Al(OH)_3$, $Mg(NO_3)_2$, $Mg(OH)_2$, $HClO_4$, Na_3PO_4, HBr, CH_3COONa, HCOOH.

16. Hợp chất nào có tính axit ?

a) $Al(OH)_3$

b) $HClO_4$, HBr

c) $HClO_4$, HBr, CH_3COONa

d) $HClO_4$, HBr, HCOOH.

17. Hợp chất nào có tính bazơ ?

a) NaOH, $Al(OH)_3$

b) NaOH, $Al(OH)_3$, $Mg(OH)_2$

c) Al(OH), $Mg(OH)_2$

d) $Mg(OH)_2$.

18. Hợp chất nào là muối?

a) Na_3PO_4, $Mg(NO_3)_2$, CH_3COONa

b) Na_3PO_4, $Mg(NO_3)_2$

c) Na_3PO_4

d) CH_3COONa.

19. Hợp chất oxit tương ứng với hợp chất có tính axit (nếu có)?

a) Cl_2O_7, Al_2O_3 b) Al_2O_3

c) Cl_2O_7 d) Tất cả đều sai.

20. Hợp chất oxit tương ứng với hợp chất có tính bazơ?

a) Na_2O, Al_2O_3, MgO b) Na_2O, MgO

c) Al_2O_3 d) MgO, Al_2O_3.

21. Cho ba hợp chất oxit Na_2O, Al_2O_3, P_2O_5. Bằng cách nào có thể nhận biết ba hợp chất này ?

a) Dùng dung dịch axit b) Dùng dung dịch bazơ

c) Dùng quỳ tím d) Dùng nước và quỳ tím.

22. Hòa tan 2,4 gam hỗn hợp Al và oxit nhôm vào dung dịch axit clohiđric lấy dư, thu được 1,68 lít khí hiđro (đktc). Biết H = 100%. Thành phần phần trăm của hỗn hợp ban đầu là:

a) 6,25% Al; 93,75% Al_2O_3 b) 37,5% Al; 62,5% Al_2O_3

c) 56,25% Al; 43,75% Al_2O_3 d) 93,75% Mg; 6,25% Al_2O_3.

Dùng các dữ kiện sau để trả lời các câu hỏi 23 – 24:

Thực hiện 2 thí nghiệm.

Ống nghiệm 1: $Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2$

Ống nghiệm 2: $CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$.

23. Nếu dùng một lượng bột sắt và cacbonat canxi có số mol bằng nhau thì kết luận nào sau đây là đúng (thể tích khí đo ở cùng điều kiện):

a) Thể tích khí thoát ra ở ống nghiệm 1 nhiều hơn ở ống nghiệm 2.

b) Thể tích khí thoát ra ở ống nghiệm 1 ít hơn ở ống nghiệm 2.

c) Thể tích khí thoát ra ở ống nghiệm 1 bằng ở ống nghiệm 2.

d) Thể tích khí thoát ra ở ống nghiệm 1 gần bằng ở ống nghiệm 2.

24. Nếu dùng một lượng bột sắt và cacbonat canxi có số mol bằng nhau thì kết luận nào sau đây là đúng:

a) Khối lượng khí sinh ra ở ống nghiệm 1 nhiều hơn ở ống nghiệm 2.

b) Khối lượng khí sinh ra ở ống nghiệm 1 ít hơn ở ống nghiệm 2.

c) Khối lượng khí sinh ra ở ống nghiệm 1 bằng ở ống nghiệm 2.

d) Khối lượng khí sinh ra ở ống nghiệm 1 gần bằng ở ống nghiệm 2.

25. Cho 5,6 gam hợp chất canxi oxit CaO và 36 gam hợp chất lưu huỳnh trioxit vào nước lấy dư thu được dung dịch A. Chất tan có trong dung dịch A là:

a) H_2SO_4 b) $Ca(OH)_2$

c) $CaSO_4$ d) Tất cả đều sai.

BẢNG TRẢ LỜI

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
a															
b															
c															
d															

	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
a										
b										
c										
d										

Chương 6

DUNG DỊCH

§1. ***Tóm tắt lí thuyết***

Dung dịch

1. Dung môi – Chất tan – Dung dịch

Dung môi là chất có khả năng hòa tan chất khác để tạo thành dung dịch.

Chất tan là chất bị hòa tan trong dung môi.

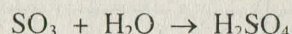
Dung dịch là *hỗn hợp đồng nhất* giữa dung môi và chất tan.

Ví dụ: Hòa tan đường kết tinh saccarozơ (*r*) vào nước ta được dung dịch nước đường có vị ngọt.

Ta nói saccarozơ là chất tan và H_2O là dung môi.

Ghi chú: *Phân biệt chất tan và chất hòa tan.*

Hòa tan SO_3 vào nước ta có phản ứng hóa học xảy ra như sau:



$$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$$

Như vậy trong dung dịch có *chất tan là axit sunfuric H_2SO_4*. Vì vậy ta nói *SO_3 là chất hòa tan*. Ta cần phân biệt rõ ràng để tránh nhầm lẫn trong tính toán nồng độ dung dịch.

Muốn cho quá trình hòa tan chất rắn trong nước xảy ra nhanh hơn ta phải nghiền nhỏ chất rắn, khuấy và đun nóng dung dịch.

2. Dung dịch chưa bão hòa – Dung dịch bão hòa

Ở nhiệt độ xác định:

– Dung dịch chưa bão hòa là dung dịch có thể hòa tan thêm chất tan.

– Dung dịch bão hòa là dung dịch không thể hòa tan thêm chất tan.

Độ tan của một chất trong nước

1. Chất tan và chất không tan

Sự hiểu biết về tính tan của chất là kiến thức cần thiết. Từ thực tiễn khi làm thực hành các em sẽ tích lũy được kiến thức đó và nếu cần thì

tham khảo thêm tài liệu. Sau đây là một số các điều cơ bản có thể học thuộc lòng được (!).

a) Axit: Hầu hết các axit đều tan trong nước, ngoại trừ axit silicic H_2SiO_3.

b) Bazơ: Bazơ tan trong nước gọi là *bazơ kiềm* như KOH, NaOH, $Ba(OH)_2$, $Ca(OH)_2$ (ít tan). Phần lớn các bazơ kim loại nặng không tan trong nước như $Fe(OH)_3$, $Al(OH)_3$...

c) Muối:

– Muối nitrat: Hầu hết các muối nitrat đều tan trong nước.

– Muối sunfat: Hầu hết các muối sunfat đều tan trong nước, ngoại trừ $CaSO_4$, $BaSO_4$....

– Muối clorua: Hầu hết các muối clorua đều tan trong nước, ngoại trừ AgCl, HgCl .... (tham khảo bảng tính tan có đính kèm theo sách).

2. Độ tan S của một chất trong nước

Độ tan S của một chất trong nước là số gam chất đó tan được trong 100 gam nước để tạo thành dung dịch bão hòa ở nhiệt độ xác định.

Ví dụ: Ở 25°C, khi hòa tan 204 gam đường vào 100 gam nước ta được 304 gam dung dịch bão hòa đường.

Các yếu tố ảnh hưởng đến độ tan S là nhiệt độ (nếu là chất rắn) và nhiệt độ và áp suất (nếu là chất khí).

Ghi chú: Vì độ tan của chất thay đổi theo nhiệt độ nên: *Độ bão hòa của dung dịch cũng thay đổi theo nhiệt độ*. Nói cách khác một dung dịch đã bão hòa ở nhiệt độ t^o thì sẽ không bão hòa ở nhiệt độ $t^{o\prime} \neq t^o$.

Nồng độ dung dịch

1. Tính khối lượng dung dịch khi chất tan không gây phản ứng hóa học tạo chất khí hay chất kết tủa.

$m_{dd} = m_{ct} + m_{dung\ môi}$ hay $m_{dd} = m_{cht} + m_{dung\ môi}$

$m_{dd} = V_{dd} . D_{g/ml}$

$D_{g/ml}$: Khối lượng riêng của dung dịch.

Ghi chú: Khối lượng riêng của nước (nguyên chất) ở 4°C được quy ước bằng 1. Ta nói 1 gam nước = 1 mililít nước.

V_{dd}: Thể tích dung dịch.

Chất tan (ct) Chất hòa tan (cht)

Ví dụ 1: Tính khối lượng dung dịch thu được khi hòa tan 5 gam NaCl vào 120 gam nước.

♦ $m_{ct} = 5$ gam và $m_{dung\ môi} = 120$ gam

$\Rightarrow m_{dung\ dịch} = 5 + 120 = 125$ gam.

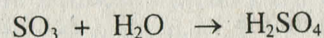
Ví dụ 2: Tính khối lượng dung dịch thu được khi hòa tan 10 gam SO_3 vào 200 gam nước.

♦ Do có phương trình phản ứng $SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$ nên trường hợp này ta phải phân biệt: SO_3 (8 gam) là chất hòa tan, còn chất tan là H_2SO_4.

$m_{cht} = 8$ gam

$\Rightarrow m_{dung\ dịch} = m_{cht} + m_{dung\ môi} = 8 + 200 = 208$ gam.

Ghi chú: Tìm khối lượng của chất tan H_2SO_4 thông qua phương trình phản ứng.



$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$

Gam: 80 → 98

8 → ?

$\Rightarrow$ Khối lượng $H_2SO_4 = \frac{8.\ 98}{80} = 9,8$ gam.

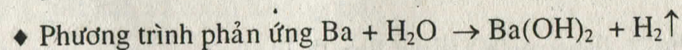
2. Tính khối lượng dung dịch khi chất hòa tan gây phản ứng hóa học tạo chất khí.

Chất khí thoát ra khỏi dung dịch phản ứng nên:

$$m_{dd} = m_{cht} + m_{dung\ môi} - m_{chất\ khí}$$

Khối lượng chất khí được tính từ phương trình phản ứng.

Ví dụ 1: Tính khối lượng dung dịch thu được khi cho 13,7 gam Ba vào 250 gam nước.



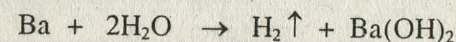
♦ Phương trình phản ứng $Ba + H_2O \rightarrow Ba(OH)_2 + H_2\uparrow$

Chất hòa tan: Ba

Chất tan: $Ba(OH)_2$

Khí hiđro thoát ra từ dung dịch phản ứng nên làm cho khối lượng dung dịch giảm đi, vì vậy: $m_{dd} = m_{cht} + m_{dung\ môi} - m_{chất\ khí}$ (*)

Muốn tìm khối lượng khí hiđro ta dựa và phương trình phản ứng.



$Ba + 2H_2O \rightarrow H_2\uparrow + Ba(OH)_2$

Gam: 137 → 2

13,7 → ?

$\Rightarrow$ khối lượng $H_2 = \frac{13,7.2}{137} = 0,2$ gam

Từ (*): $m_{dd} = 13,7 + 250 - 0,2 = 263,5$ gam.

3. Tính khối lượng dung dịch khi pha trộn hai dung dịch.

– Sự pha trộn không gây phản ứng

$$m_{dds} = m_{dd1} + m_{dd2} + \ldots$$

m_{dds} : khối lượng dung dịch sau khi pha trộn.

m_{dd1} : khối lượng dung dịch 1...

Ví dụ: Tính khối lượng dung dịch sau khi pha trộn 100 gam dung dịch NaCl với 200 gam dung dịch $NaNO_3$.

$m_{dds} = m_{dd1} + m_{dd2} = 100 + 200 = 300$ gam.

– Sự pha trộn gây phản ứng tạo kết tủa hay chất khí

Chất kết tủa hay chất khí thoát ra khỏi dung dịch phản ứng nên:

$$m_{dds} = m_{dd1} + m_{dd2} + \ldots - m_{chất\ kết\ tủa\ hay\ khí}$$

Khối lượng chất kết tủa hay chất khí được tính từ phương trình phản ứng.

Ví dụ 1: Tính khối lượng dung dịch sau khi pha trộn 100 gam dung dịch NaCl với 200 gam dung dịch $AgNO_3$. Giả sử phản ứng tạo 3 gam kết tủa AgCl từ phương trình phản ứng $NaCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl\downarrow + NaNO_3$

$m_{dds} = m_{dd1} + m_{dd2} - m_{chất\ kết\ tủa} = 100 + 200 - 3 = 297$ gam.

Ví dụ 2: Tính khối lượng dung dịch sau khi pha trộn 100 gam dung dịch HCl với 200 gam dung dịch $CaCO_3$. Giả sử phản ứng tạo 4 gam khí CO_2 từ phương trình phản ứng $2HCl + CaCO_3 \rightarrow CaCl_2 + CO_2\uparrow + H_2O$

$m_{dds} = m_{dd1} + m_{dd2} - m_{khí} = 100 + 200 - 4 = 296$ gam.

2. Nồng độ phần trăm của dung dịch

Nồng độ phần trăm (C%) là số gam chất tan có trong 100 gam dung dịch.

$$C\% = \frac{m_{ct}(gam)}{m_{dd}(gam)}.100\%$$

m_{ct}: Khối lượng chất tan (gam).

m_{dd}: Khối lượng dung dịch (gam).

Ví dụ: Hòa tan 20 gam glucozơ ($C_6H_{12}O_6$) vào 100 gam nước, tính nồng độ C% dung dịch thu được.

♦ Chất tan: $C_6H_{12}O_6$ (20 gam)

$m_{dd} = 20 + 100 = 120$ gam

$C\% = \frac{20}{120}.100\% = 16,67\%.$

3. Nồng độ mol

Nồng độ mol là số mol chất tan có trong một lít dung dịch.

$$C_M = \frac{n_{ct}(mol)}{V_{dd}(lít)} \text{ (mol/lít)}$$

n_{ct}: Số mol chất tan (mol)

V_{dd}: Thể tích dung dịch (lít)

Ví dụ: Tính nồng độ mol/lít của dung dịch thu được khi hòa tan 36,5 gam HCl vào 100 ml nước.

♦ Chất tan: HCl ($\frac{36,5}{36,5} = 1$ mol)

Thể tích dung dịch = 100 ml = 0,1 lít

$C_M = \frac{1}{0,1} = 10M$ hay 10 mol/lít.

4. Hệ thức chuyển đổi giữa nồng độ C% với nồng độ mol C_M

$$C_M = C\%.\frac{10D}{M}$$

Ví dụ: Hòa tan 5,85 gam NaCl vào nước thu được 500 gam dung dịch có khối lượng riêng D = 1,08 g/ml. Tính nồng độ mol/lít và nồng độ % của dung dịch.

♦ Chất tan: NaCl (5,85 gam)

Khối lượng dung dịch = 500 gam.

$C\% = \frac{5,85}{500}.100\% = 1,17\%.$

$C_M = 1,17.\frac{10.1,08}{58,5} = 0,216M.$

5. Số mol chất tan có trong dung dịch

Ở chương 3 chúng ta đã học các tính số mol của chất rắn, khí và lỏng. Sau đây là công thức giúp ta tính số mol của chất tan có trong dung dịch.

$$n = \frac{m_{dd}.C\%}{100\%.M} = \frac{V_{dd}.D.C\%}{100\%.M}$$

Ví dụ 1: Tính số mol chất tan có trong 100 ml dung dịch H_2SO_4 2M.

♦ $C_M = 2M$

$V_{dd} = 100$ ml = 0,1 lít

$n_{H_2SO_4} = C_M.V = 2.0,1 = 0,2$ mol

Ví dụ 2: Tính số mol chất tan có trong 500 gam dung dịch H_2SO_4 9,8%.

♦ C% = 9,8%

$m_{dd} = 500$ gam

$n_{H_2SO_4} = \frac{m_{dd}.C\%}{100\%.M} = \frac{500.9,8\%}{100\%.98} = 0,5$ mol.

Ví dụ 3: Tính số mol chất tan có trong 300 ml dung dịch HCl 3,65% (D = 1,1 g/ml)

♦ C% = 3,65%

$V_{dd} = 300$ ml

$n_{H_2SO_4} = \frac{V_{dd}.D.C\%}{100\%.M} = \frac{300.1,1.3,65\%}{100\%.36,5} = 0,33$ mol.

Một số dạng toán cơ bản liên quan đến nồng độ dung dịch

Nhìn chung có 4 dạng toán cơ bản sau đây:

A) Toán pha loãng hay cô đặc

♦ Pha loãng: Pha loãng dung dịch là thêm nước vào một dung dịch đã có sẵn.

– Đối với dung dịch có nồng độ %

Đặc điểm: 1- Khối lượng chất tan không thay đổi.

$$m_{\text{dung dịch 1}}.\ C_1\% = m_{\text{dung dịch 2}}.\ C_2\%$$

$$2\text{- } m_{\text{dung dịch sau}} = m_{\text{dung dịch đầu}} + m_{\text{khối lượng nước thêm vào}}$$

– Đối với dung dịch có nồng độ mol/lít

Đặc điểm: 1- Số mol chất tan không thay đổi.

$$V_{\text{dung dịch 1}}.\ C_{M1} = V_{\text{dung dịch 2}}.\ C_{M2}$$

$$2\text{- } V_{\text{dung dịch sau}} = V_{\text{dung dịch đầu}} + V_{\text{nước thêm vào}}$$

Ví dụ 1: Tính nồng độ % của dung dịch thu được khi thêm 400 gam nước vào 100 gam dung dịch NaCl 15%.

• Dung dịch (1) NaCl + H_2O → Dung dịch (2) NaCl

$C_1\% = 15\%$ $C_2\% = ?\%$

$m_{dd1} = 100$ gam $m_{dd2} = 100 + 400 = 500$ gam

⇒ $15.\ 100 = C_2\%.\ 500$

⇒ $C_2\% = 3\%$.

Ví dụ 2: Tính nồng độ mol/lít của dung dịch thu được khi thêm 100 gam nước vào 400 ml dung dịch $BaCl_2$ 5M.

Ghi chú: 100 gam nước = 100 ml nước

• Dung dịch (1) $BaCl_2$ + H_2O → Dung dịch (2) $BaCl_2$

$C_{M1} = 5M$ $C_{M2} = ?M$

$V_{dd1} = 400$ ml $V_{dd2} = 400 + 100 = 500$ ml

⇒ $5.\ 0{,}4 = C_{M2}.\ 0{,}5$ ⇒ $C_{M2} = 4M$.

Ghi chú: Các em có thể giải cách khác như sau:

n_{BaCl_2} (trong 400 ml dung dịch) = 0,4. 5 = 2 mol

Thể tích dung dịch sau = 400 + 100 = 500 ml

⇒ $C_M = 2 : 0{,}5 = 4M$.

♦ Cô đặc: Cô đặc dung dịch là đun nóng dung dịch đã có sẵn để nước thoát ra.

– Đối với dung dịch có nồng độ %

Đặc điểm: 1- Khối lượng chất tan không thay đổi.

$$m_{\text{dung dịch 1}}.\ C_1\% = m_{\text{dung dịch 2}}.\ C_2\%$$

$$2\text{- } m_{\text{dung dịch sau}} = m_{\text{dung dịch đầu}} - m_{\text{nước bay hơi}}$$

– Đối với dung dịch có nồng độ mol/lít

Đặc điểm: 1- Số mol chất tan không thay đổi.

$$V_{\text{dung dịch 1}}.\ C_{M1} = V_{\text{dung dịch 2}}.\ C_{M2}$$

$$2\text{- } V_{\text{dung dịch sau}} = V_{\text{dung dịch đầu}} - V_{\text{nước bay hơi}}$$

Ví dụ 1: Tính nồng độ % của dung dịch thu được khi làm bay hơi 100 gam nước từ 500 gam dung dịch NaCl 15% có sẵn.

• Dung dịch (1) NaCl + H_2O → Dung dịch (2) NaCl

$C_1\% = 15\%$ $C_2\% = ?\%$

$m_{dd1} = 500$ gam $m_{dd2} = 500 - 100 = 400$ gam

⇒ $15.\ 500 = C_2\%.\ 400$

⇒ $C_2\% = 18{,}75\%$.

Ví dụ 2: Tính nồng độ mol/lít của dung dịch thu được khi làm bay hơi 100 ml nước từ 500 ml dung dịch $BaCl_2$ 5M.

• Dung dịch (1) $BaCl_2$ + H_2O → Dung dịch (2) $BaCl_2$

$C_{M1} = 5M$ $C_{M2} = ?M$

$V_{dd1} = 500$ ml $V_{dd2} = 500 - 100 = 400$ ml

⇒ $5.\ 0{,}5 = C_{M2}.\ 0{,}4$

⇒ $C_{M2} = 6{,}25M$.

B) Toán pha trộn dung dịch cùng chất tan (không gây phản ứng)

Đặc điểm: 1- $m_{ct\ sau}$ (hay $n_{ct\ sau}$) = $\Sigma m_{ct\ ban\ đầu}$ (hay $n_{ct\ ban\ đầu}$)

2- $m_{dd\ sau}$ (hay $V_{dd\ sau}$) = $\Sigma m_{dd\ ban\ đầu}$ (hay $V_{dd\ ban\ đầu}$)

Ví dụ 1: Tính nồng độ % dung dịch thu được sau khi pha trộn 100 gam dung dịch glucozơ 10% với 200 gam dung dịch glucozơ 20%.

• Dd (1) glucozơ + Dd (2) glucozơ → Dung dịch glucozơ

	Dd (1)	Dd (2)	Dung dịch
m_{dd} (g):	100	200	100 + 200 = 300
m_{ct} (g):	$\frac{100.\ 10}{100} = 10$	$\frac{200.\ 20}{100} = 40$	10 + 40 = 50
C%:	10	20	?

$\Rightarrow C\% = \frac{50}{300}.\ 100\% = 16,67\%$

Ví dụ 2: Tính nồng độ mol/lít dung dịch thu được sau khi pha trộn 100 ml dung dịch HCl 10M với 400 ml dung dịch HCl 20M.

• Dd (1) HCl + Dd (2) HCl → Dung dịch HCl

	Dd (1)	Dd (2)	Dung dịch
V_{dd} (ml):	100	400	100 + 400 = 500
n_{ct} (mol):	0,1. 10 = 1	0,4. 20 = 8	1 + 8 = 9
C_M:	10	20	?

$\Rightarrow C_M = \frac{9}{0,5} = 18M.$

C) Toán pha trộn dung dịch khác chất tan có gây phản ứng tạo chất kết tủa hay chất khí

$$m_{dd\ sau} = \Sigma m_{dd\ ban\ đầu} - m_{chất\ kết\ tủa\ hay\ khí}$$

$$V_{dd\ sau} = \Sigma V_{dd\ ban\ đầu}$$

Ví dụ 1: Pha trộn 100 ml dung dịch NaCl 1M với 300 ml dung dịch $AgNO_3$ 2M thu được dung dịch (X). Tính nồng độ mol dung dịch (X).

♦ $n_{NaCl} = 0,1$ mol, $n_{AgNO_3} = 0,6$ mol

Phương trình phản ứng:



$NaCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl\downarrow + NaNO_3$

Mol: 0,1→ $0,6_{dư}$ 0,1 0,1

Dung dịch (X) gồm $\begin{cases} AgNO_3 \text{ dư } (0,6 - 0,1 = 0,5 \text{ mol}) \\ NaNO_3\ (0,1 \text{ mol}) \end{cases}$

Thể tích dung dịch sau phản ứng = 100 + 300 = 400 ml

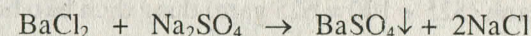
$C_M (AgNO_3) = \frac{0,5}{0,4} = 1,25M.$

$C_M (NaNO_3) = \frac{0,1}{0,4} = 0,25M.$

Ví dụ 2: Pha trộn 100 gam dung dịch $BaCl_2$ 2,08% với 100 gam dung dịch Na_2SO_4 1,42% thu được dung dịch (Y). Tính nồng độ C% của dung dịch (Y).

♦ $n_{BaCl_2} = \frac{100.2,08}{100.208} = 0,01$ mol, $n_{Na_2SO_4} = 0,01$ mol

Phương trình phản ứng:



$BaCl_2 + Na_2SO_4 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2NaCl$

Mol: 0,01 0,01→ 0,01 0,02

Dung dịch (X) gồm NaCl (0,02. 58,5 = 1,17 gam)

$m_{dung\ dịch\ sau\ phản\ ứng} = m_{ddBaCl_2} + m_{ddNa_2SO_4} - m_{BaSO_4}$

$= 100 + 100 - 0,01.\ 233 = 197,67$ gam

$C\%(NaCl) = \frac{1,17}{197,67}.\ 100\% = 0,59\%$

Ghi chú: Những bài toán pha trộn dung dịch không gây phản ứng hóa học có thể giải nhanh bằng ***phương pháp đường chéo*** như sau:

Bước 1: Vẽ hai đường chéo giao điểm của chúng biểu thị nồng độ của dung dịch sau khi pha trộn.

Bước 2: Lập tỉ lệ liên quan đến khối lượng dung dịch (hay thể tích, tỉ khối dung dịch) và hiệu nồng độ của hai dung dịch.

Ví dụ 1: Tính nồng độ % dung dịch thu được sau khi pha trộn 100 gam dung dịch NaOH 10% với 300 gam dung dịch NaOH 15%.

♦ Bước 1: 100 gam dd 10% ⟍ C% ⟋ 15 – C%

300 gam dd 15% ⟋ C% ⟍ C% – 10

Bước 2: $\frac{100}{300} = \frac{15 - C\%}{C\% - 10} \Rightarrow C\% = 13,75\%.$

Ví dụ 2: Tính nồng độ mol/lít dung dịch thu được sau khi pha trộn 100 ml dung dịch NaOH 10M với 300 gam dung dịch NaOH 15M.

♦ Bước 1: 100 ml dd 10M ⟶ $15 - C_M$

300 ml dd 15M ⟶ C_M ⟶ $C_M - 10$

Bước 2: $\frac{100}{300} = \frac{15 - C_M}{C_M - 10}$

$\Rightarrow C_M = 13{,}75M$.

D) Tính lượng muối kết tinh khi làm lạnh dung dịch bão hòa muối

Giả thiết: Độ tan của muối ở hai nhiệt độ khác nhau.

Ví dụ: Xác định lượng muối $AgNO_3$ kết tinh khi làm lạnh 2500 gam dung dịch bão hòa $AgNO_3$ từ 60°C xuống 10°C. Biết độ tan của $AgNO_3$ ở 60°C là 525 gam và ở 10°C là 170 gam.

♦ Khi làm lạnh (525 + 100 = 625 gam) dung dịch bão hòa $AgNO_3$ từ 60°C xuống 10°C thì lượng muối kết tinh là 525 – 170 = 355 gam.

Vậy khi làm lạnh 2500 gam dung dịch bão hòa $AgNO_3$ từ 60°C xuống 10°C thì lượng muối kết tinh sẽ là $\frac{2500.\ 355}{625} = 1420$ gam.

§2. Câu hỏi trắc nghiệm có hướng dẫn

§2.1. Câu hỏi trắc nghiệm

1. Trộn 1 ml axit axetic CH_3COOH với 100 ml nước cất. Câu nào sau đây diễn đạt đúng hiện tượng xảy ra?

a) Axit axetic tan vô hạn trong dung môi nước tạo dung dịch trong suốt.

b) Axit axetic tan hoàn toàn trong dung môi nước tạo dung dịch huyền phù.

c) Axit axetic tan hoàn toàn trong dung môi nước tạo dung dịch nhũ tương.

d) Dung dịch thu được có mặt phân cách.

2. Chọn câu trả lời đúng trong số những câu trả lời sau:

a) Nước vo gạo là dung dịch đồng nhất.

b) Nước sữa là dung dịch đồng nhất.

c) Nước đường là dung dịch đồng nhất.

d) Pha trộn hai dung dịch đồng nhất ta được một dung dịch đồng nhất.

3. Độ tan của một chất là:

A- Số mol chất đó có thể tan trong 100 gam dung dịch.

B- Số gam chất đó có thể tan trong 100 gam nước.

C- Số gam chất đó có thể tan trong 100 gam dung môi tạo thành dung dịch bão hòa ở nhiệt độ xác định.

D- Số gam chất đó có thể tan trong 100 gam nước tạo thành dung dịch bão hòa ở nhiệt độ xác định.

Hãy chọn câu trả lời đúng nhất:

a) A　　b) B

c) C, D　　d) C.

4. Khi tăng nhiệt độ thì độ tan của chất rắn trong nước:

a) Đều tăng

b) Đều giảm

c) Phần lớn đều tăng

d) Phần lớn đều giảm.

5. Độ tan chất khí tăng khi:

a) Giảm nhiệt độ

b) Tăng áp suất

c) Tăng nhiệt độ, giảm áp suất

d) Giảm nhiệt độ, tăng áp suất.

6. Biết ở 18°C thì 53 gam Na_2CO_3 hòa tan hết trong 250 gam nước tạo dung dịch bão hòa. Độ tan của muối Na_2CO_3 là:

a) 212　　b) 221　　c) 22,1　　d) 21,2.

7. Độ tan của $CuSO_4$ ở 25°C là 40 gam. Khối lượng dung dịch bão hòa $CuSO_4$ ở nhiệt độ trên là bao nhiêu gam?

a) 140 b) 14

c) 100,4 d) 1400.

8. Ở 25°C, độ tan của $CuSO_4$ là 40 gam. Trong 175 gam dung dịch bão hòa $CuSO_4$ ở nhiệt độ trên có bao nhiêu gam $CuSO_4$?

a) 50 b) 5

c) 15 d) 25.

9. Một muối sunfat kim loại (II) ngậm nước có khối lượng phân tử bằng 278 gam, thành phần nước kết tinh là 45,324%. Công thức hóa học của muối này là:

a) $FeSO_4$ b) $FeSO_4.12H_2O$

c) $FeSO_4.7H_2O$ d) $FeSO_4.10H_2O$.

10. Biết độ tan của muối $NaNO_3$ ở 100°C là 180 gam và 20°C là 88 gam. Khối lượng gam muối $NaNO_3$ kết tinh khi làm lạnh 560 gam dung dịch bão hòa từ 100°C xuống 20°C là:

a) 1,8 b) 1,4 c) 184 d) 1,0.

11. Đặc tính quan trọng của dung dịch là:

a) Tính trong suốt

b) Tính đồng nhất

c) Tính bão hòa

d) Tính chưa bão hòa.

12. Có sẵn 100 gam dung dịch HCl 10%. Nếu pha thêm nước vào dung dịch nói trên thì nồng độ dung dịch sau cùng sẽ là:

a) rất lớn hơn 10% b) rất nhỏ hơn 10%

c) > 10% d) < 10%

13. Có sẵn 100 gam dung dịch HCl 10%. Nếu làm bay hơi nước từ dung dịch nói trên thì nồng độ dung dịch sau cùng sẽ là:

a) rất lớn hơn 10% b) rất nhỏ hơn 10%

c) > 10% d) < 10%.

14. Ở 20°C hòa tan 7,18 gam NaCl vào 20 gam nước thì được dung dịch bão hòa. Độ tan của NaCl ở nhiệt độ đó là (không tính tròn số):

a) 27,18 b) 36

c) 35,9 d) 35.

Dùng các dữ kiện sau để trả lời các câu hỏi 15 – 16:

Hòa tan 36,5 gam HCl vào nước thu được 500 ml dung dịch có khối lượng riêng là 1,1 gam/ml.

15. Nồng độ C_M của dung dịch là:

a) 1 b) 2

c) 1,5 d) 0,2.

16. Nồng độ C% của dung dịch là:

a) 6,63 b) 6

c) 6,36 d) 6,3.

17. Biết S_{NaCl} (20°C) = 35,9. Khối lượng (gam) muối NaCl có trong 135,9 gam dung dịch bão hòa ở nhiệt độ đó là:

a) 3,59 b) 35,9

c) 135,9 d) 100.

18. Thêm 5 gam KOH nguyên chất vào 100 gam dung dịch KOH 5% có sẵn thu được dung dịch có nồng độ C% là:

a) 9,5 b) 9,52

c) 9 d) Tất cả đều sai.

19. Pha trộn 200 ml dung dịch NaOH 0,3M với 300 ml dung dịch KCl 0,3M thu được dung dịch có nồng độ mol của các chất tan lần lượt là:

a) 0,12; 0,18 b) 0,18; 0,12

c) 1,2; 1,8 d) 1,2; 1,3.

20. Cho 25 gam muối $CuSO_4.5H_2O$ hòa tan vào nước thu được 500 gam dung dịch $CuSO_4$ có nồng độ C% là:

a) 2 b) 3

c) 3,2 d) Tất cả đều sai.

21. Để pha chế 1 lít dung dịch axit HCl 0,5 M cần dùng bao nhiêu lít dung dịch HCl 10% (D = 1,1 gam/ml) (giá trị làm tròn)?

a) 0,166 b) 0,165

c) 0,167 d) Tất cả đều sai.

22. Thêm 9,8 gam H_2SO_4 vào 200 ml dung dịch H_2SO_4 1,5M thì thu được dung dịch có nồng độ mol/lít là:

a) 2M b) 2,5M c) 3,2M d) 3M.

23. Pha thêm a gam nước vào b gam dung dịch H_2SO_4 50% theo tỉ lệ a : b là 3 : 2 thì thu được dung dịch có nồng độ % là:

a) 22 b) 20 c) 25 d) 30.

24. Cho 2,3 gam Na vào 200 gam dung dịch NaOH 10% thu được dung dịch (Y) có nồng độ C% bằng (biết natri phản ứng với nước tạo natri hiđroxit và giải phóng khí hiđro có khối lượng không đáng kể):

a) 11,68% b) 11,86% c) 11,8% d) 11,6%.

25. Đun nóng 528 gam dung dịch bão hòa KNO_3 từ 21°C đến 80°C. Lượng muối KNO_3 cần thêm vào để dung dịch vẫn bão hòa là: (biết độ tan của KNO_3 ở 21°C và 80°C lần lượt là 32 gam và 170 gam).

a) 55,2 gam b) 552 gam c) 255 gam d) 55 gam.

§2.2. *Hướng dẫn trả lời*

1. *Chọn a.*

Dung dịch trong suốt (hay dung dịch đồng thể) là dung dịch đồng nhất giữa dung môi và chất tan.

b sai. Dung dịch huyền phù là dung dịch trong đó có những *chất rắn* lơ lửng, mắt thường có thể trông thấy được.

c sai. Dung dịch nhũ tương là dung dịch trong đó có những *chất lỏng* lơ lửng, mắt thường có thể trông thấy được.

d sai. Mặt phân cách xuất hiện khi hai chất lỏng không tan vào nhau.

2. *Chọn c.*

a sai. Nước vo gạo là dung dịch huyền phù.

b sai. Nước sữa là dung dịch nhũ tương.

d sai. Pha trộn hai dung dịch đồng nhất ta được/ hay không, một dung dịch đồng nhất.

Ví dụ:

Pha trộn dung dịch KCl với $NaNO_3$ ta được dung dịch trong suốt (đồng thể).

Pha trộn dung dịch $CaCl_2$ với NaOH ta được dung dịch huyền phù (hạt rắn lơ lửng là $Ca(OH)_2$ ít tan).

3. *Chọn d.*

A sai.

B thiếu ý.

Dùng từ dung môi ở C hoàn chỉnh ý hơn dùng từ nước ở D.

4. *Chọn c.*

5. *Chọn d.*

6. *Chọn d.*

Lập luận:

Ở 18°C:

250 gam Na_2CO_3 có 53 gam Na_2CO_3

100 gam . . . . $\frac{100.53}{250} = 21,2$ gam.

7. *Chọn a.*

Khối lượng dung dịch bão hòa = 100 + 40 = 140 gam.

8. *Chọn a.*

Lập luận:

140 gam dung dịch bão hòa $CuSO_4$ có 40 gam $CuSO_4$

175 . . . . $\frac{175.40}{140} = 50$ gam.

9. *Chọn c.*

Đặt công thức muối ngậm nước là $MSO_4 . nH_2O$

Theo đề bài: M = M + 96 + 18n = 278 (1)

$$\%H_2O = 45,324\% = \frac{18n}{278} . 100\% \Rightarrow n = 7.$$

Thay giá trị n vào (1): M = 56 (Fe)

Công thức hóa học là $FeSO_4 . 7H_2O$.

10. *Chọn c.*

Khi làm lạnh (180 + 100 = 280 gam) dung dịch bão hòa $NaNO_3$ từ 100°C xuống 20°C thì lượng muối kết tinh là 180 – 88 = 92 gam.

Vậy khi làm lạnh 560 gam dung dịch bão hòa $NaNO_3$ từ 100°C xuống 20°C thì lượng muối kết tinh sẽ là $\frac{560.92}{280} = 184$ gam.

11. *Chọn b.*

Tính đồng nhất là một đặc tính quan trọng của dung dịch vì nó giải thích hiện tượng khuếch tán đều khắp của chất tan trong dung môi.

12. *Chọn d.*

Khi pha loãng nồng độ dung dịch giảm, nghĩa là < 10% nhưng không biết lượng nước pha thêm nhiều hay ít nên không thể nói *rất nhỏ hơn* 10%.

13. *Chọn c.*

Giải thích như câu 12.

14. *Chọn c.*

Ở 20°C, 7,18 gam NaCl tan trong 20 gam nước. Vậy 100 gam nước NaCl có $S = \frac{100.7.18}{20} = 35,9$ gam

15. *Chọn b.*

$n_{HCl} = 1$ mol

$$C_M = \frac{1}{0,5} = 2M.$$

16. *Chọn a.*

$$C\% = \frac{M.\ C_M}{10.\ D} = \frac{36,5.2}{10.1,1} = 6,63\%.$$

Cách khác: Khối lượng dung dịch = 500. 1,1 = 550 gam

$$C\% = \frac{36,5}{550} . 100\% = 6,63\%.$$

17. *Chọn b.*

Đó là cách hỏi về độ tan.

Khối lượng dung dịch bão hòa 139,5 = 100 + 39,5 trong đó 100 gam là khối lượng nước và 39,5 gam là độ tan của muối NaCl.

18. *Chọn b.*

	Dd ban đầu	+ KOH thêm	→ Dd sau
m_{dd} (g):	100		100 + 5 = 105
m_{ct} (g):	5	5	10
C%:	5		9,52

19. *Chọn a.*

	Dd (1)	Dd (2)
V_{dd} (*l*):	0,2	0,3
n_{ct} (mol):	0,06	0,09

Đây không phải là dạng toán pha trộn khác chất tan không gây phản ứng hóa học, vì vậy V_{dds} = 0,2 + 0,3 = 0,5 lít, trong đó có NaOH (0,06 mol) và KCl (0,09 mol).

$$C_M\ (NaOH) = \frac{0,06}{0,5} = 0,12M \text{ và } C_M\ (KCl) = \frac{0,09}{0,5} = 0,18M.$$

20. *Chọn c.*

$M_{CuSO_4.5H_2O} = 250$ gam/mol

Biết $n_{CuSO_4} = n_{CuSO_4.5H_2O} = \frac{25}{250} = 0,1$ mol

Khi hòa tan muối $CuSO_4.5H_2O$ vào nước thì chất tan là $CuSO_4$ có $m_{CuSO_4} = 0,1.\ 160 = 16$ gam.

$$C\% = \frac{16}{500} . 100\% = 3,2 \text{ gam}.$$

21. *Chọn a.*

1 lít dung dịch HCl có 0,5 mol HCl hay 0,5. 36,5 = 18,25 gam HCl. Đây cũng là khối lượng HCl có trong dung dịch 10% (D = 1,1 g/ml).

Vậy m_{dd} (HCl 10%) $= \frac{18,25.100}{10} = 182,5$ gam.

$\Rightarrow V_{dd}$ (HCl 10%) = $\frac{182,5.}{1,1}$ = 165,9 ml hay 0,166 lít.

22. *Chọn a.*

	Dd (1)	+ H_2SO_4	→ Dd (2)
V_{dd} (*l*):	0,2		0,2
n_{ct} (mol):	0,3	0,1	0,4
C_M:	1,5		2

Ghi chú:

Khi thêm chất tan vào thì thể tích dung dịch coi như không đổi, chỉ có khối lượng dung dịch là tăng thêm.

23. *Chọn b.*

	Dd (1)	+ H_2O	→ Dd (2)
m_{dd} (*l*):	b	a	a + b
m_{ct} (mol):	0,5b		0,5b
C%:	50		?

C% dd (2) = $\frac{0,5b}{a + b}$. 100%

Với a = 1,5b

$\Rightarrow$ C% dd (2) = 20%.

24. *Chọn b.*

Lưu ý: Na là chất hòa tan, khối lượng của nó thêm vào làm tăng khối lượng dung dịch. Trong khi đó NaOH là chất tan.

Phương trình phản ứng:

$$Na + H_2O \rightarrow NaOH + 0,5H_2$$

Mol: 0,1→ 0,1

	Dd ban đầu	+ NaOH thêm	→ Dd (Y)
m_{dd} (g):	200		200 + 2,3 = 202,3
m_{ct} (g):	20	0,1. 40 = 4	24
C%:	10		$\frac{24}{202,3}$. 100%.

C% (Y) = 11,86%.

25. Chọn b.

Khi đun nóng 132 gam dung dịch KNO_3 bão hòa từ 21°C đến 80°C lượng muối phải thêm vào để dung dịch vẫn bão hòa là: 170 – 32 = 138 gam. Vậy lượng muối phải thêm vào khi đun nóng 528 gam dung dịch KNO_3 bão hòa từ 21°C đến 80°C là $\frac{528.138}{132}$ = 552 gam.

§3. *Câu hỏi trắc nghiệm không có hướng dẫn*

1. Trộn một lượng đường trắng kết tinh vào nước cất. Câu trả lời nào sau đây là sai?

a) Chất tan là đường kết tinh, dung môi là nước.

b) Dung dịch thu được trong suốt .

c) Dung dịch thu được có tính dẫn điện.

d) Dung dịch thu được có tính trung hòa không làm biến đổi màu của giấy quỳ.

2. Độ tan của một chất được kí hiệu là S. Nồng độ C% của dung dịch bão hòa được tính theo biểu thức nào sau đây?

a) $C\% = \frac{m_{ct}}{m_{dd}}.100\%$ b) $C\% = \frac{S}{m_{dd}}.100\%$

c) $C\% = \frac{S}{S+100}.100\%$ d) $C\% = \frac{m_{ct}}{m_{ct}+100}.100\%$

3. Khi cho kim loại Na vào nước thu được dung dịch (A). Câu trả lời nào sau đây là đúng?

a) Kim loại natri là chất tan.

b) Kim loại natri là chất hòa tan.

c) Dung dịch (A) có tên gọi là dung dịch natri.

d) Natri gây phản ứng hóa học với nước.

4. Tính bão hòa của dung dịch thay đổi khi:

a) Thay đổi nhiệt độ dung dịch.

b) Thêm chất tan.

c) Thêm nước.

d) a, c.

5. Hòa tan 25 gam $CuSO_4.5H_2O$ vào 100 ml nước thu được dung dịch $CuSO_4$ có nồng độ C% bằng:

a) 12,5 b) 12,8 c) 12 d) 13.

6. Chọn câu trả lời đúng trong số những câu trả lời sau:

a) Nhiệt hòa tan là nhiệt tỏa ra khi hòa tan một chất vào nước.

b) Nhiệt hòa tan là nhiệt hấp thu khi hòa tan một chất vào nước.

c) Nhiệt hòa tan là nhiệt tỏa ra hay hấp thu khi hòa tan một chất vào nước.

d) Nhiệt hòa tan là nhiệt dùng để hòa tan hoàn toàn một chất.

7. Biết $S_{CuSO_4(100^oC)} = 74,5$ gam. Nồng độ của dung dịch bão hòa $CuSO_4$ ở 100°C bằng:

a) 43% b) 34% c) 42% d) 42,9%.

8. Nếu thêm 20 ml nước vào 45 gam dung dịch NaOH 15% có sẵn thì nồng độ C% của dung dịch thu được là:

a) 12% b) 11%

c) 11,2% d) 11,25%.

9. Có sẵn 200 ml dung dịch HCl 1M. Cần thêm bao nhiêu gam nước để có được dung dịch nồng độ 0,3M (giá trị không làm tròn số)?

a) 466,67 b) 466

c) 467 d) 468.

10. Cho 2,3 gam natri vào 200 gam dung dịch NaOH 10%. Nồng độ C% của dung dịch thu được là (biết $Na + H_2O \rightarrow NaOH + 0,5H_2$):

a) 10,08% b) 10%

c) 10,18% d) 10,2%.

11. Cho 8 gam SO_3 vào 100 ml dung dịch H_2SO_4 1M. Nồng độ mol/lít của dung dịch thu được là:

a) 1M b) 1,2M c) 2M d) 2,1M.

Dùng các dữ kiện sau để trả lời các câu hỏi 12 – 15:

Trong 500 gam dung dịch có hòa tan 8 gam NaOH, có khối lượng riêng bằng 1,05 g/ml và 500 gam dung dịch có hòa tan 19,6 gam H_2SO_4. Pha trộn hai dung dịch nói trên cho đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn.

12. Nồng độ C_M của dung dịch NaOH là:

a) 0,24 b) 0,43

c) 0,42 d) 0,34.

13. Nồng độ C% của dung dịch H_2SO_4 là:

a) 19,6%

b) 3,92%

c) 3,2%

d) 3,96%.

14. Các chất có trong dung dịch sau phản ứng là (ghi kèm số mol):

a) H_2SO_4 (0,1 mol) và Na_2SO_4 (0,1 mol)

b) H_2SO_4 (0,1 mol)

c) Na_2SO_4 (0,1 mol)

d) H_2SO_4 (0,2 mol) và Na_2SO_4 (0,2 mol).

15. Nồng độ C% (Na_2SO_4) có trong dung dịch sau phản ứng là:

a) 1,42 b) 14,2

c) 1,4 d) 1,2.

16. Biết:	60°C	10°C
S_{AgNO_3} (gam)	525	170

Khi làm nguội 2500 gam dung dịch bão hòa $AgNO_3$ từ 60°C xuống 10°C thì lượng bạc nitrat kết tinh là:

a) 680 gam

b) 1420 gam

c) 682 gam

d) 678 gam.

17. Rót từ từ 20 gam dung dịch H_2SO_4 50% vào nước đến khi thu được 50 gam dung dịch H_2SO_4, nồng độ C% của dung dịch sau cùng này là:

a) 21% b) 20% c) 12% d) 22%.

18. Có sẵn 150 gam dung dịch KOH 5% (dung dịch A). Khối lượng dung dịch KOH 12% cần thêm vào dung dịch A để được dung dịch 10% là:

a) 37 gam

b) 375 gam

c) 357 gam

d) 73 gam.

19. Pha trộn 500 ml dung dịch KOH 1M với dung dịch KOH 2M để được dung dịch KOH 1,2M. Thể tích của dung dịch KOH 2M là:

a) 12,5 ml b) 125 ml

c) 152 ml d) 15,2 ml

20. Cho x gam muối $CuSO_4.5H_2O$ hòa tan vào nước thu được 500 ml dung dịch có nồng độ mol bằng 1,5M. Giá trị của x là:

a) 120 gam

b) 220 gam

c) 121 gam

d) 121 gam.

21. Có sẵn 160 gam dung dịch H_2SO_4 61,25%. Nếu cho thêm vào đó 40 gam anhidrit sunfuric SO_3 thì thu được dung dịch có nồng độ C% bằng:

a) 73,5 b) 7,35

c) 17,35 d) 27,35.

22. Cho lượng bột sắt dư vào 200 ml dung dịch HCl thu được 0,5 mol khí hiđro. Nồng độ mol/lít của dung dịch axit đã dùng là:

a) 0,5M b) 5M

c) 1,5M d) 2,5M.

23. Pha thêm a gam nước vào b gam dung dịch H_2SO_4 50% theo tỉ lệ a : b = 3 : 2 thì thu được dung dịch có nồng độ C% là:

a) 30% b) 20%

c) 10% d) 3,1%

Dùng các dữ kiện sau để trả lời các câu hỏi 24 – 25:

Cho lượng bột nhôm vào 500 ml dung dịch HCl 3M thu được 0,1 mol khí hiđro (H = 100%).

24. Các chất có trong dung dịch sau phản ứng là:

a) HCl (1,3 mol), $AlCl_3$ ($\frac{0,2}{3}$ mol)

b) $AlCl_3$ ($\frac{0,2}{3}$ mol)

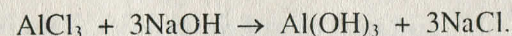
c) HCl (1,3 mol)

d) Tất cả đều sai.

25. Cho vào dung dịch sau phản ứng 500 gam dung dịch NaOH, có hai phương trình phản ứng xảy ra:



$$HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$$



$$AlCl_3 + 3NaOH \rightarrow Al(OH)_3 + 3NaCl.$$

Nồng độ C% dung dịch NaOH đã dùng để hai phản ứng trên xảy ra hoàn toàn là:

a) 15 b) 12

c) 1,5 d) 1,2.

BẢNG TRẢ LỜI

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
a															
b															
c															
d															

	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
a										
b										
c										
d										

MỤC LỤC